

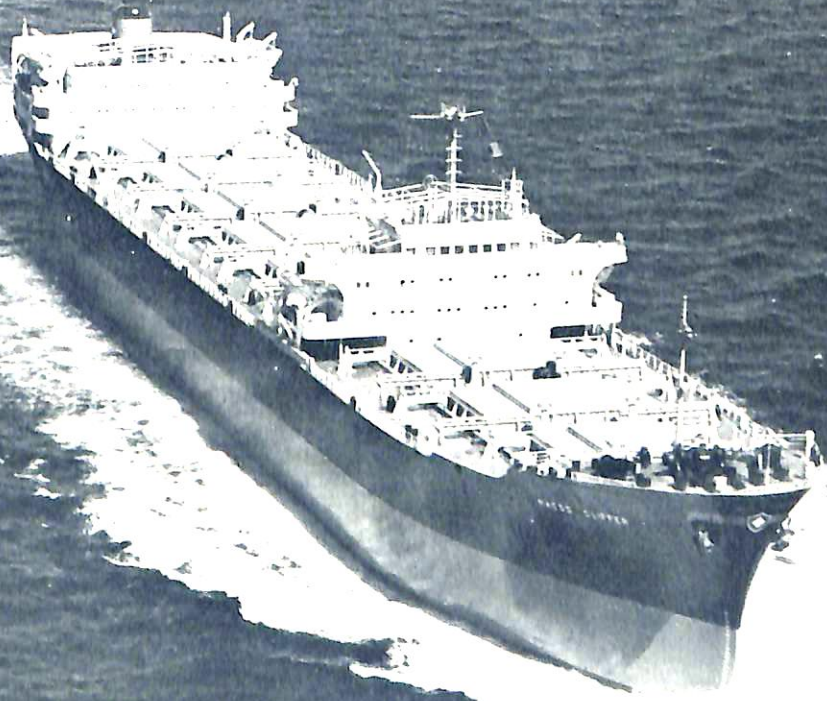
# 船の科学 1961 12

昭和36年12月5日印刷 昭和35年12月10日発行 第14巻第12号 (毎月1回10日発行)  
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号

VOL. 14 No. 12

三菱UEディーゼルを搭載した英国  
アングロ・パシフィック・シッピング  
グ社石炭専用船

ネス・クリッパー号  
(35,000重量トン)

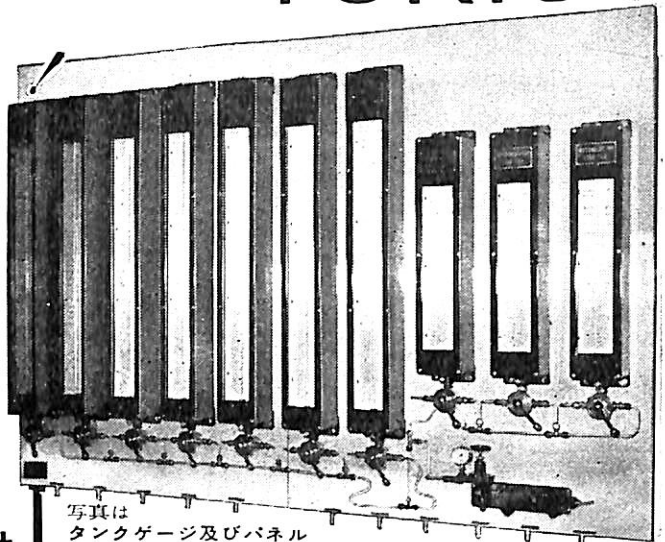


三菱造船株式会社

船舶用計測器は！

## トキコ

タンクゲージ  
ドラフトゲージ  
船舶用圧力計  
ルーツ流量計



写真は  
タンクゲージ及びパネル  
タンクゲージはタンク内の水、油の深さ又は容量を、  
空気圧を利用して簡単かつ正確に遠隔測定できますので  
各業界から御好評を得ております。

### 船舶関係使用例

水、燃料油、潤滑油等の各種タンク、油槽船の原油タンク、  
船のバランスをとるため海水を注水する船底、  
船腹のバランスタンク等



東京機器工業株式会社

本社・工場 川崎市中島1番地の2 電話川崎(2)代表3591  
 東京営業所 東京都千代田区神田鎌倉町2(日立鎌倉橋別館) 電話(231)大代表8111  
 大阪営業所 大阪市北区梅ヶ枝町164(宇治電ビル) 電話大阪(36)大代表1241  
 福岡出張所 福岡市橋口町4-6(正全ビル) 電話福岡(5)2077  
 名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3の98(名古屋ビル) 電話名古屋(55)8668・8669番



洗滌剤  
クッ  
**KURI CLEAN**  
クッ  
重油添加剤  
クッ  
**KURI TONIC**

栗田化学工業株式会社

本	社	Tel.	三	田	(451)	9	6	4	1	代	表
大	阪	支	店	崎	(37)	4	5	6	1	5	7
九	州	支	店	司	(3)	0	7	0	3		
横	浜	出	張	所	(2)	1	0	6	9	1	2
神	戸	出	張	所	(3)	2	5	6	3		
名	古	屋	連	絡	(24)	2	5	6	6	~	9
吉	原	連	絡	所		2	2	2	6		
研	究	所		西	(2)	4	1	2	7		

Zenith Marine Chronometre, Switzerland

瑞西ニュージャテル天文台 コンクール  
六ヶ年間最高賞連続受領



2日巻検定証付  
外箱共

# ゼニット マリン クロノメーター

販売特約店 日本漁網船具株式会社  
三洋商事株式会社  
株式会社 玉屋商店

輸入元 **KK瑞西時計輸入商会**

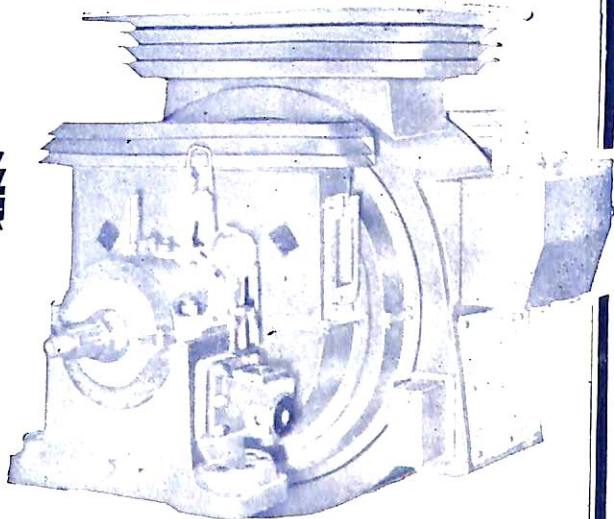
Tokyo Central P.O. Box 1355

## ZENITH

## NSDK

# 船用 自動交流発電機

自勵・他勵交流発電機  
直流発電機  
各種電動機及制御装置  
配電盤・船用揚貨機  
電動送風機・サーモタンク



# 西芝電機株式会社

本社工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL 網干 261-5, 900-902  
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6(鉄道工業ビル) TEL 東京 (571) 4078, 6864, 6865  
大阪営業所 大阪市北区中之島2の25(江商ビル) TEL 大阪 (23) 4115, 7359, 8649



## 世界の船舶が 使用している！



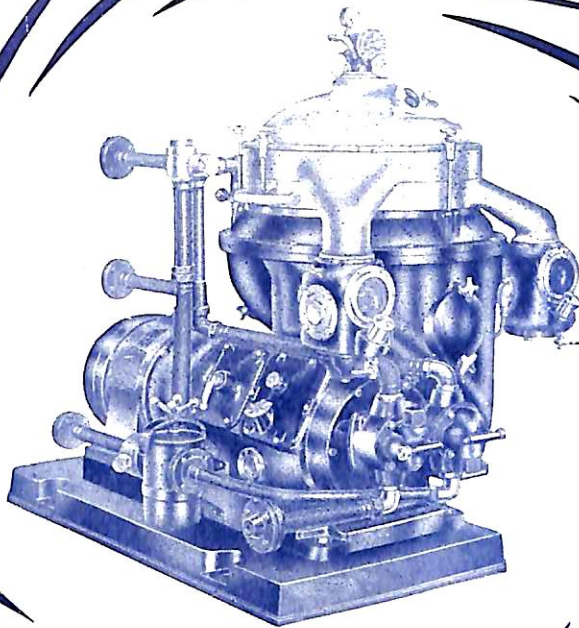
ダンロップ・セムテックス・フレキシマーズは柔軟性・防水性・耐火性などのすぐれた特長のほか、鋼鉄製品や合金をおかす腐蝕物に対しても十分に耐えうる特質を持っています。その上、ダンロップには全世界にわたる強力な組織網がありますので、長い航行中万一損傷が生じても各寄航地でゆきといたアフターサービスが得られます。

**ダンロップ** (デッキ・カバリング用)

**セムテックス**  
**フレキシマーズ**

**日本ダンロップ護謨株式会社**

神戸市中央区松井町1丁目20番地 電話(078)22-1111・22-1112・22-1113



セルフ・オフニング・セパレーター  
TYPE PX 309.00 F

油  
清  
淨  
機



Aktiebolaget Separator  
Stockholm, Sweden

燃料油清淨機  
ディーゼル油用  
エンジン油用

潤滑油清淨機  
ディーゼル  
エンジン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社  
東京支店  
支店  
整備工場

大阪市西区立売堀南通 1-19 電話 54 大代表 1121

東京都中央区日本橋小舟町 2-3 電話(661)970-3083

京 都・名古屋・福 山

京都機械株式会社分離機工場 京都市南区吉祥院船戸町 50

○ 航海の安全には…



JNA-102形 ロラン受信機

# JRC ロラン

世界最初のトランジスタロラン

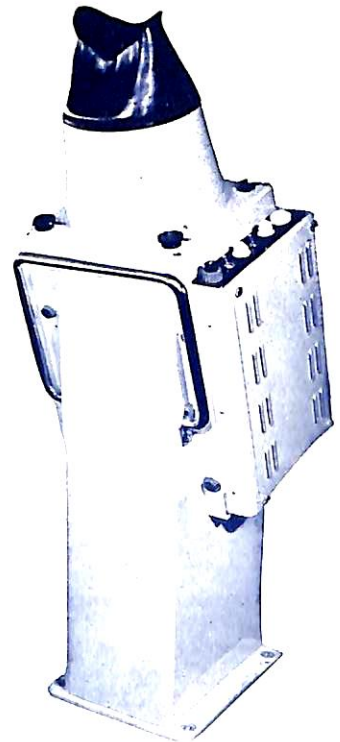
- 特長
1. トランジスタ化  
トランジスタ、ダイオード使用のため小型  
軽量、消費電力極少
  2. プラグインユニット方式  
プラグインユニット方式の画期的設計、保  
守点検が便利
  3. 測定値の読取簡単  
時間差表示がブラウン管と同一視野内の数  
字ドラムに表れ、測定値の読取簡単
  4. 電源内蔵  
装備簡単、従来の300Wに比し(40W以  
下)の極少消費電力

# JRC レーダ

小形船用最高級新鋭機

JMA-115形

- 特長 距離精度向上・映像面の拡大、鮮明・性能の  
安定・操作、保守、点検が容易
- 性能 周波数帯 9320~9430MHz  
中心周波数  
9375MHz(3.2cm)
- 尖頭送信出力 1.8kw
- パルス巾 0.1 0.6μs
- 最小探知距離 30m
- ブラウン管 254mm(10吋)メタルバック
- 距離範囲 1, 3, 8, 15, 30哩  
5段切換



直立形架台に装着した指示機

**JRC 日本無線株式会社**

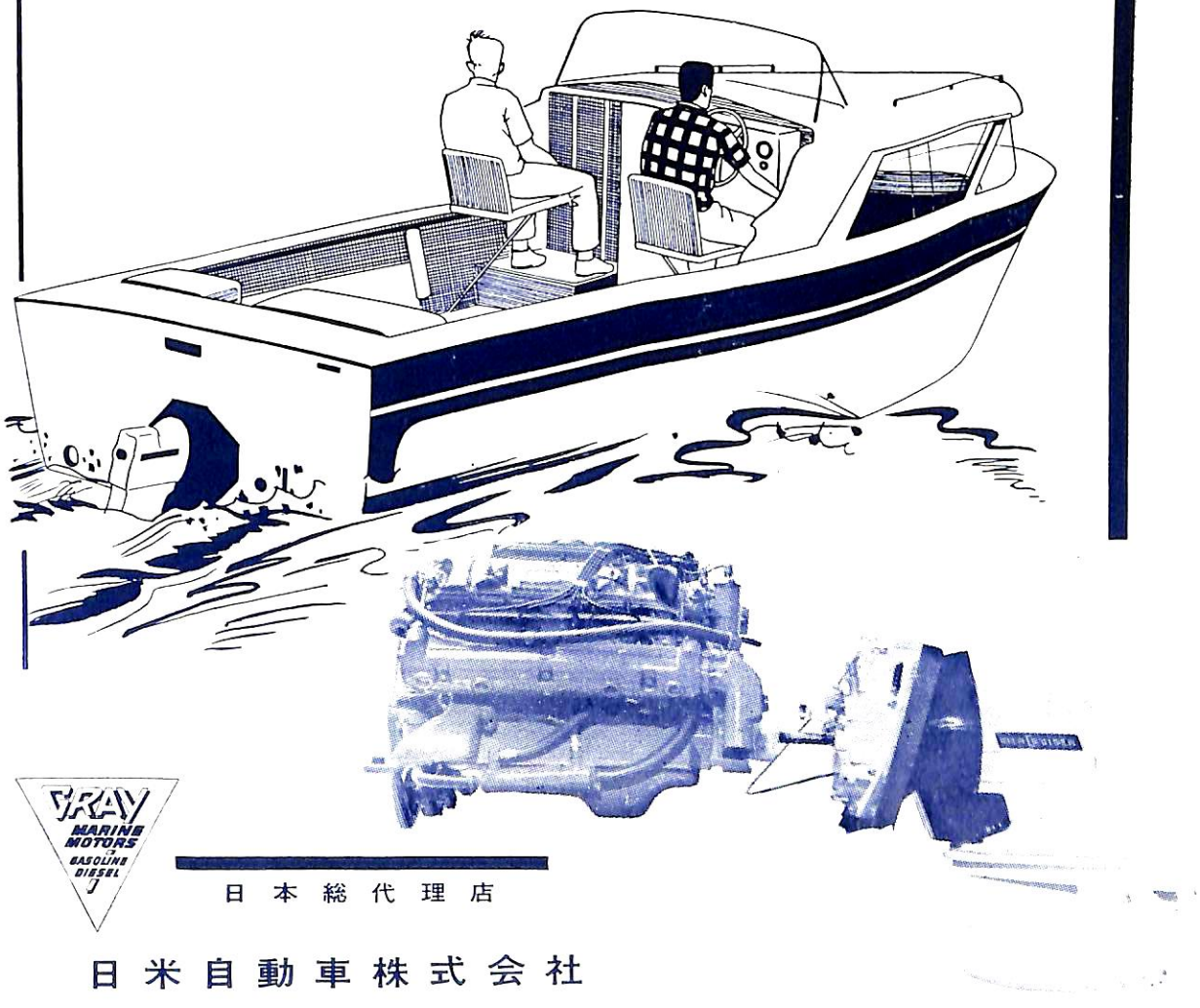
本社事務所 東京都港区芝西久保桜川町25 第5森ビル

大阪支社 大阪市北区堂島中1の22  
福岡営業所 福岡市新開町3の53 立石ビル  
札幌出張所 札幌市北一条西4の2 札幌ビル

# GRAYMARINE

## MERCUISER STERN DRIVE UNIT

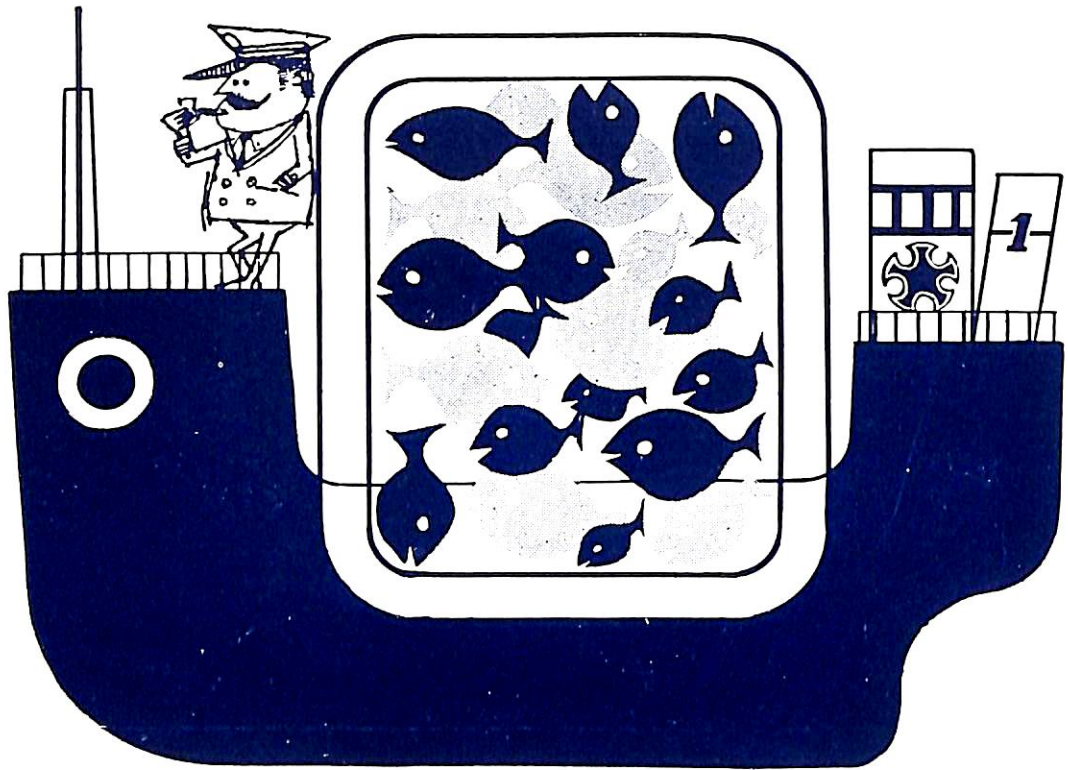
グレイマリン・マークルザーは、経済的で耐久性のある船内エンジンに、機動性に富み、取扱いの簡単なドライブユニットを取り付け、船外機並みの楽な運転と、燃費の経済性を誇る船用エンジンで、あらゆる用途のボートに使用する事が出来ます。



日本総代理店

日米自動車株式会社

東京：中央区京橋2丁目5番地  
電話 (561) 3267・7093・6035・3078  
大阪：北区曾根崎新地2～24番地  
電話 (36) 8 8 3 1 (代)



海の味覚をそのまま運ぶ断熱材ビニコルク  
 ク 冷凍漁船に使われているプラスチック  
 クススポンジでは 断熱材ビニコルクが  
 好評です

大機ゴムの断熱材

**ビニコルク VINYCORK**



**DAIKI ENGINEERING CO., LTD.**

大機ゴム工業株式会社

本社 / 東京都千代田区内幸町 2-16 TEL (501) 2101 (代表)  
 テレックス加入番号 22-330  
 大阪・福岡・名古屋

カタログ御希望ノ方ハ広報係迄誌名御記入ノ上御申出下サイ

**断熱 ■ 耐油 ■ 非吸水 ■ 非吸湿**



新発売

各種船舶の冷蔵倉／漁船の理想的断熱材！



大和ゴム化工の

# ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

特長 ○軽量で丈夫

○燃えない

○吸水しない

○石油系溶剤に溶解しない

○価格が安い

販売代理店

## 大興物産株式会社

本社	東京都千代田区内幸町2-5 新栄ビル	電話(591)8416(代表)
支店	大阪市西区京町堀1-154	電話(44)4171(代表)
名古屋出張所	名古屋市中区新栄町1-2住友信託ビル	電話(97)3061
広島出張所	広島市八丁堀4-6 S Yビル	電話中(2)1559
福岡出張所	福岡市橋口町15-1 サンビル	電話74-6593
沖縄出張所	沖縄那覇市美空橋C-14号	電話那覇(8)2847

カタログ贈呈

## MARS-LUMOGRAPH

マルス製図用鉛筆と芯



MARS-LUMOGRAPH 製図用鉛筆と芯が世界中で好評のわけは次の理由です

- 独特の新製造法によって作られた芯が保護されています
- 卓越した複写力を備えています
- 芯の硬度の等級が一貫して定められています
- 芯が折れにくい
- 容易に削せて あとを残しません
- 非常に経済的です MARS-LUMOGRAPH 鉛筆と芯は他の製品よりはるかに減りが少ない

このような MARS-LUMOGRAPH の製品がもつ特質は世界中の経験豊富な専門家の方々により愛好されており、世界有数の高級品として知られております。

MARS-LUMOGRAPH 製図用鉛筆NO.2886 硬度H種類 小売価格1.4Y60

総販売代理店 リーベルマン ウェルシュリー  
エンドカンパニー リミテッド

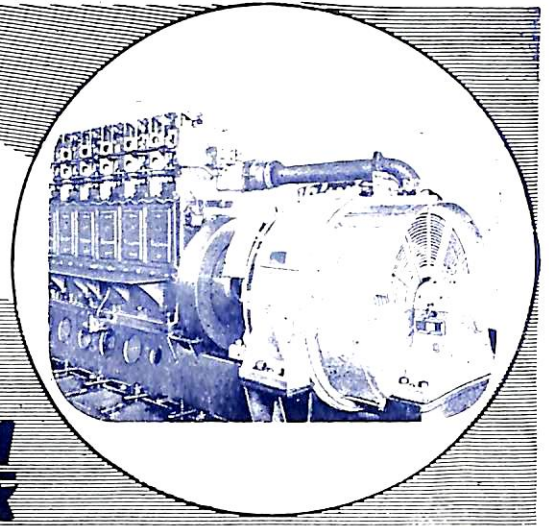
東京都港区新橋1-11-1  
東京 211-2626・大阪 231-2227



# STAEDTLER



中型専門メーカー  
100~3,000 kW



直流・交流  
発電機電動機

各種補機用電動機  
管制器及配電盤

直流電弧熔接機  
無線用電源電動発電機

東京電機製造株式会社

営業所 東京都文京区湯島天神町一ノ〇五  
本社工場 土浦市中高津九五〇  
出張所 下関市大和町33

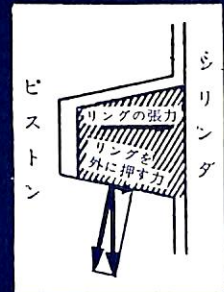
電話 東京 (866) 4261~5  
電話(土浦) 910~2,1287  
電話 (24) 0703

こう着防止に...

RIK センダイトメタル製

理研キーストンリング

クサビ型に加工してありますから図のように慣性力の一部がリングの張力を補い、またサイドクリアランスの変化によってこう着を防止します



理研ピストンリング工業株式会社

東京都港区芝南佐久間町1の46  
電話 東京 (501) 5201番(代表)

## 目次

11月のニュース解説	(編集部)	51	
75,000DW モータータンカー OLYMPUS について	(三菱日本重工業・横浜造船所)	54	
双胴遊覧船 くらかけ丸 について	(日本鋼管株式会社)	62	
波形観測ノート 一くれない丸実船試験のメモから	(高幣哲夫)	69	
欧州の水中翼船	(日立造船 菱田一郎)	79	
矩形開水槽の自由水	(田宮真)	85	
IHI 船用油圧ウインチについて	(石川島播磨重工業汎用機械事業部)	90	
☆技術短信	出光興産13万 DW タンカー起工	68	
☆文献紹介	高速客船くれない丸のwaveless bulbの船首波打消しに関する研究	77	
世界最大の船用プロペラ製造	(三菱造船株式会社)	97	
自動制御式鋼板ガス切断機 SCHICHAU-QUADRUPLEX	(丸紅飯田株式会社)	99	
原子力船安全基準について(11)	船体区画および損傷時復原性の部(3)	(能美耕一郎)	101
「世界の客船」SS LIBERTE	(速水育三)	95	
☆新造船建造許可実績(昭和36年11月分)		100	
「船の科学」昭和36年 第14巻 内容索引		109	
新造船工事月報(昭和36年8月末現在)		113	
「一般配置図」OLYMPUS, くらかけ丸			

## 新造船写真集 (No. 158)

- 竣工船…蒙鷲丸, 太刀川丸, 瑞豊丸, 金華山丸, 幹島丸, 紅洋丸, 粟津丸, 伊吹丸, 土佐丸, きんたい丸, 第三富洋丸, 国昌丸, 石垣丸, 第五十三宝幸丸, くろがね丸, あさかぜ丸, 第二日の出丸, わかば, DENMARK GETTY, OCEANIC, JANECKE MAERSK, SKAUVAAG, MIMAR SINAN, MILI TOBI, NORTH PRINCESS, OSWEGO DEFENDER,
- 進水船…ブリヂストン丸, 利洋丸, 東鳳丸, UNION CONCORD, JAG VIJAY, LISICHANSK, LUGANSK,
- ☆…冷凍式液化石油ガス/原油混載船  
ブリヂストン丸
- ☆…Tドライブはね上げ式 三菱水中翼船  
MH-3 第2号艇
- ☆…双胴遊覧船 くらかけ丸 写真集  
〔表紙写真〕 三菱UEディーゼル機関を搭載した輸出石炭専用船  
ネス・クリッパー号

バルク キャリアの

## バラスト・タンクに FARBERTITE

建造中ブロックの内に塗装が出来、下地処理もごく簡単な低廉、経済的なエマルジョン・タイプの防錆用コルタル系塗料です。米国 BRIGGS BITUMINOUS COMP. CO. 製品。



オイル・タンカーの

## カーゴ・オイル・タンクに DIMETCOTE

塗る亜鉛メッキ、従来の常識を覆す画期的防錆用塗料です。タンク内の塗装でも引火の危険の全くない不燃性安全塗料です。米国 AMERCOAT CORP. 製品

**施工部**

どんなに優秀な塗料でも、正しい施工をしなければ良い効果は得られません。弊社ではこれらの塗装工事を施工部に於いて行って居ります。御用命下さい。

有限  
会社 **井上商会**

井上 正一

横浜市中区尾上町5 80 神奈川県中小企業会館 電話 (68) 4021, 4022, 4023, 5141

ゼミコ アイエステー オイル  
**Gemico INT Oils**  
高級工業用潤滑油

ゼミコ ジーゼル エンジン オイル  
**Gemico Diesel Engine Oils**  
高級船舶用潤滑油

**ゼネラル物産**  
本店・東京都中央区銀座東404

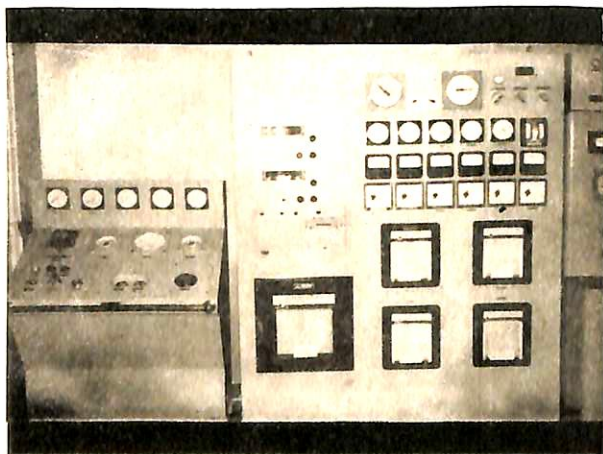
# \* 船の自動化こそは 船舶計器の

## 東京計器

遠隔指示・計測  
遠隔操縦・制御

65年の

豊富な経験と最新の技術が生んだ  
ビッカースの油圧機器と  
マイクロセ(全電子式制御機器)を使用した  
東京計器のオートメーション計器は  
必ず皆様の御期待にお応え致します。

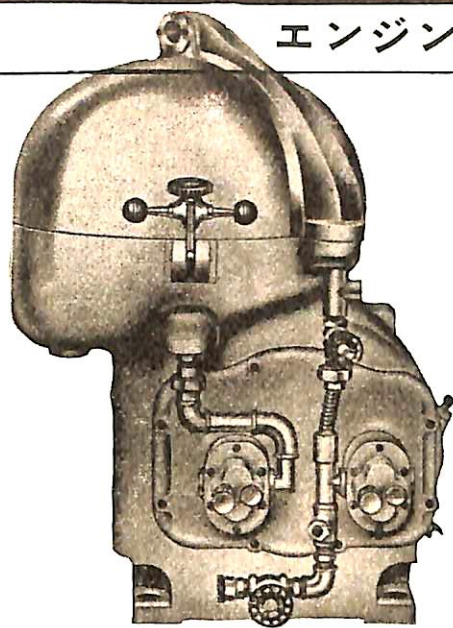


株式 東京計器製造所  
会社

本社 東京都大田区東蒲田4の31 TEL(731)2211-9  
神戸営業所 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル) TEL(3)3684-6  
大阪営業所 大阪市東区道修町4の21(神戸銀行ビル) TEL(23)4900  
出張所 函館・横浜・名古屋・下関・長崎

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

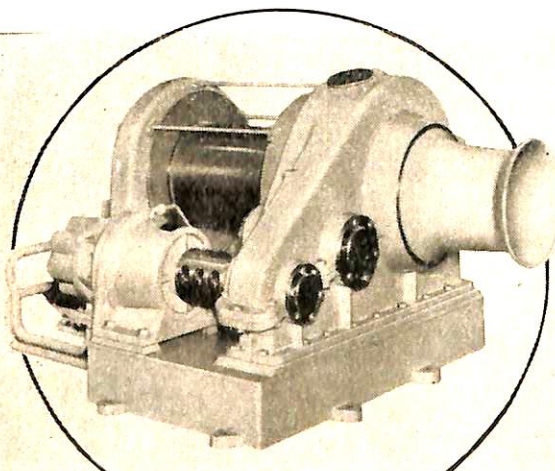
# Sharples Gravitrol Centrifuge

米岡シャープレス・コーポレーション日本総代理店

## 巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(201)9211番(代表)  
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288番(代表)

# IHI 油圧ウインチ



○従来船舶用荷役ウインチとして、汽動/電動ウインチが多量に用いられてきましたが、北ヨーロッパでは20年前から油圧ウインチが開発使用されており、我国においても優秀性が確認され次第に使用されるようになってきました。  
当社においても油圧ウインチを開発し各種船舶に御採用いただいております。

- 特長
- 堅牢で構造が簡単
  - 駆動油圧は最大125kg/cm<sup>2</sup>であるため送油管の管径は低圧式に比べて極めて細く、配管重量が低下します。
  - 加速性能がよく、速度変更は無段階にでき、正逆転が円滑で、数速にできるため荷役特性が良い。
  - 密閉式であるため海水、塵埃から完全に保護されている。運転は静かで、騒音や振動がない。
  - 保守点検が容易で設備費が安い。

5 T 3 T 油圧ウインチ標準仕様

型式	力量(T-M)	巻揚寸法	型式	回転数(r.p.m)	油圧モーター
IHW-3	3×36	400φ×560φ	HM 520	295	由申2社委託
				885	
IHW-5	5×30	450φ×650φ	HM 870	250	由申2社委託
				750	



## 石川島播磨重工業

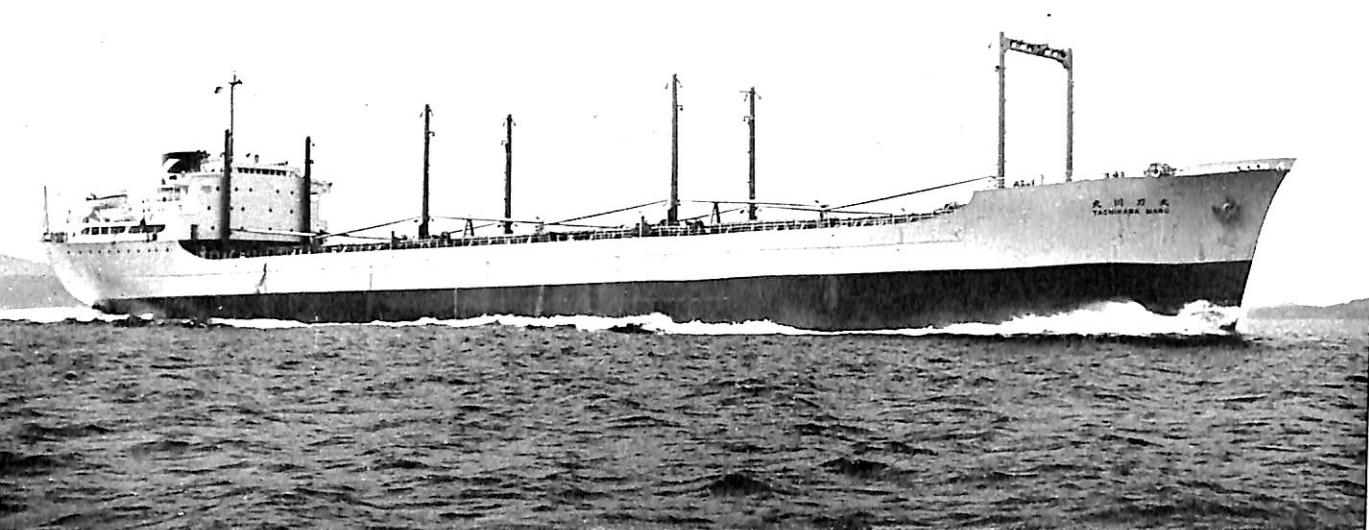
汎用機事業部

東京都中央区京町1-1(新宝ビル)  
TEL (535) 2 2 0 1 (代表)



希規式液化ガス/原油混載運搬船 豪 鷺丸 GOSHU MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 35-11-15 進水 36-5-22 竣工 36-11-13 全長 221.44m  
 垂線間長 212.00m 型深 15.15m 満載吃水 11.683m 満載排水量 62,349kt 総噸数 29,841T  
 純噸数 29,936T 載貨重量 46,913kt 貨物油艙容積(原油) 53,462.0m<sup>3</sup> LPGタンク 8,447m<sup>3</sup> 主荷油泵 1,300m<sup>3</sup>/h 3台  
 テリックブーム 50×2, 41×2, 21×2 燃料油艙 3,233.3m<sup>3</sup> 燃料消費量 60.1t/day 出力(連続最大) 16,800BHP 清水艙 226.3m<sup>3</sup>  
 主機 三井 B&W 881V/T2BF180型 ディーゼルエンジン式 1台 速度(試運転最大) 16.99Kn 送信機 1kW, 500W各 1台 補助50W 1台  
 補給艙 三井造船製 燃油艙 2台, 略型揮発艙 1台, オートタイン式 2台, 発電機 AC 340kW×450V 3台 速度(試運転最大) 16.99Kn 出力(連続最大) 16,800BHP  
 受信機 スパンマーネチロタイン式 1台, 船機 1基 燃料油艙 1基 燃料油艙 3,233.3m<sup>3</sup> 船機 1台 船機 全通トランクデッキ付三島型 乗組員 60名  
 18,000hp 船数 NK・AB 船機 全通トランクデッキ付三島型 乗組員 60名  
 ハルシヤ湾 川崎LPGターミナル 本船は原油と石油液化ガスを混載運搬する世界最初の大型冷凍式LPGタンカーである。  
 LPGと原油を混載することにより載貨重量の点で100%活用が可能な設計となる。LPGタンクは内部防熱方式が採用され、外部防熱式に比し外壁温度が常温に保たれるので構造上有利な設計ができる。



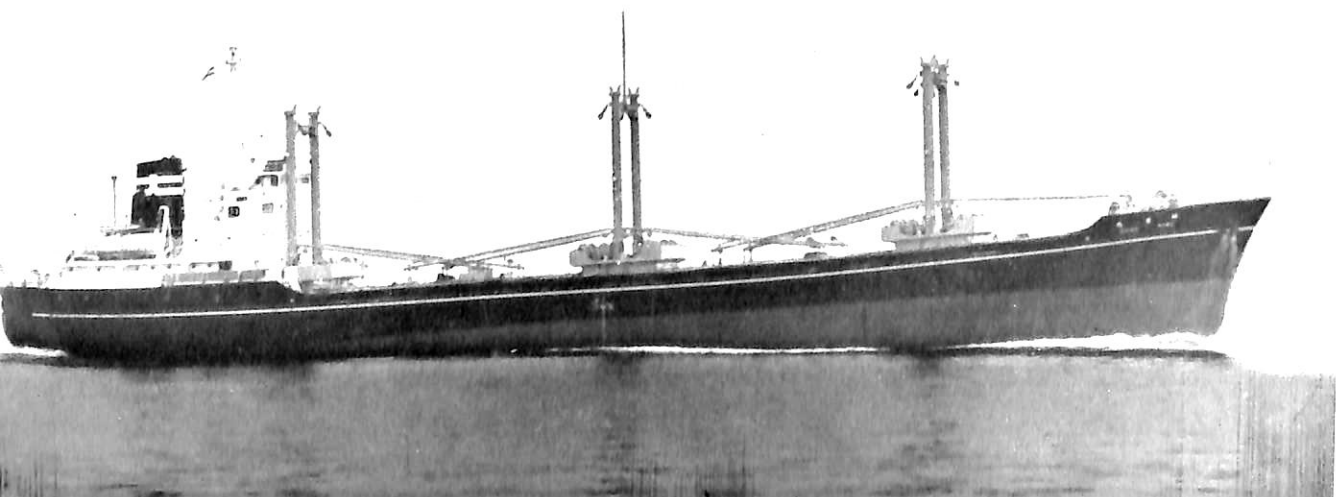
鉱石運搬船 **太刀川丸** 川崎汽船株式会社  
TACHIKAWA MARU

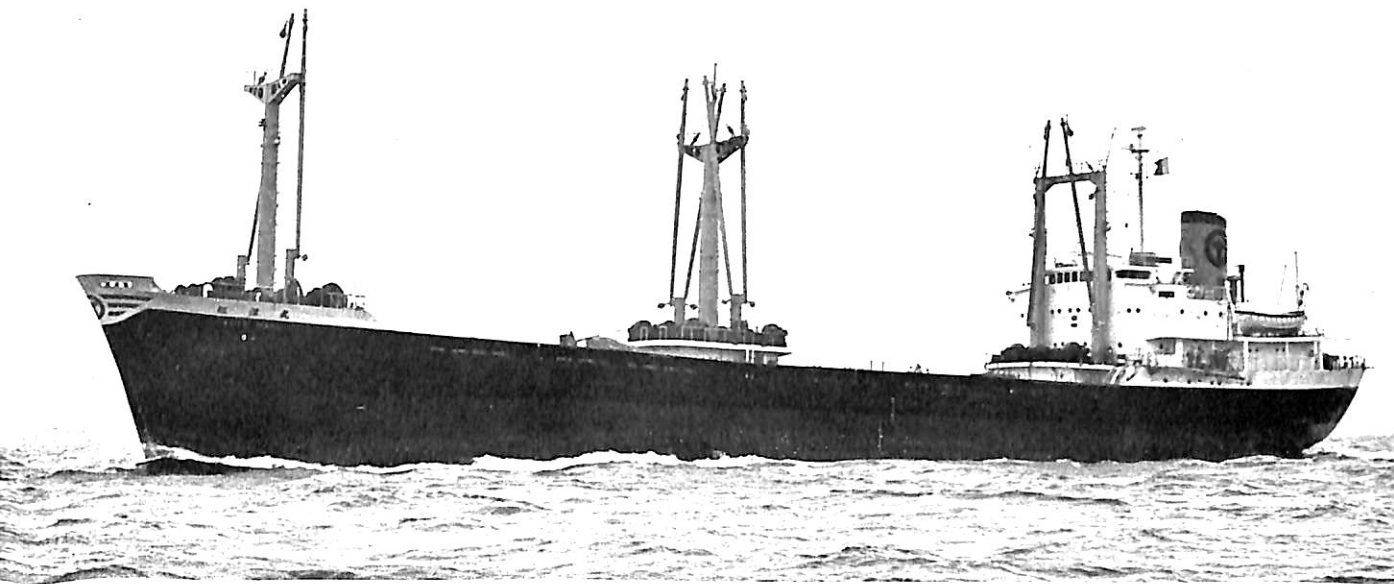
川崎重工株式会社建造 起工 36-3-20 進水 36-8-12 竣工 36-10-31 全長 174.40m  
 垂線間長 164.00m 型幅 22.60m 型深 12.50m 満載吃水 9.467m 総噸数 13,616.89T  
 純噸数 3,088.62T 載貨重量 28,168kt 貨物艙容積 (クレーン) 13,314.59m<sup>3</sup> 艙口数 6  
 デリックブーム 5t×12 燃料油艙 1,870.56m<sup>3</sup> 燃料消費量 1,157kg/h 清水艙 595.18m<sup>3</sup>  
 主機 川崎MAN K6Z 78/140C型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 7,500BIP (118.5 RPM)  
 (定格) 6,375BIP (112.2 RPM) 補汽罐 モリソン 10kg/cm<sup>2</sup>G 1台 発電機 300kVA 2台  
 送信機 1kW, 250W, 50W 各1台 受信機 全波 3台 速力 (試運転最大) 16.912Kn  
 (満載航海) 15.716Kn 航続距離 24,800浬 船級 NK 船型 凹甲板型 乗組員 52名  
 旅客 4名 同型船 千代川丸・富久川丸

— 12 —

貨物船 **瑞豊丸** 近海商船株式会社  
ZUIHO MARU

株式会社白井鉄工所佐伯造船所建造 起工 36-5-22 進水 36-8-30 竣工 36-11-5  
 全長 107.07m 垂線間長 99.00m 型幅 15.60m 型深 7.85m 満載吃水 6.454m  
 満載排水量 7,629kt 総噸数 3,735.38T 純噸数 2,245.66T 載貨重量 5,681.97kt  
 貨物艙容積 (ベール) 7,194.525m<sup>3</sup> (クレーン) 7,662.639m<sup>3</sup> 艙口数 3 デリックブーム 20t×2, 10t×8  
 燃料油艙 281.583t 燃料消費量 9.387t/day 清水艙 618.056t 主機 阪神内燃機製 堅型無気噴射式  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,800BIP (245 RPM) 補汽罐 乾燃式円罐 (5号罐) 1台  
 発電機 AC 60サイクル 120kVA×450V 2台 送信機 500W 1台 受信機 長中波、短波、全波 各1台  
 速力 (試運転最大) 15.559Kn (満載航海) 14.903Kn 航続距離 14,000浬 船級 NK  
 船型 凹甲板型 乗組員 45名 同型船 蓬菜丸



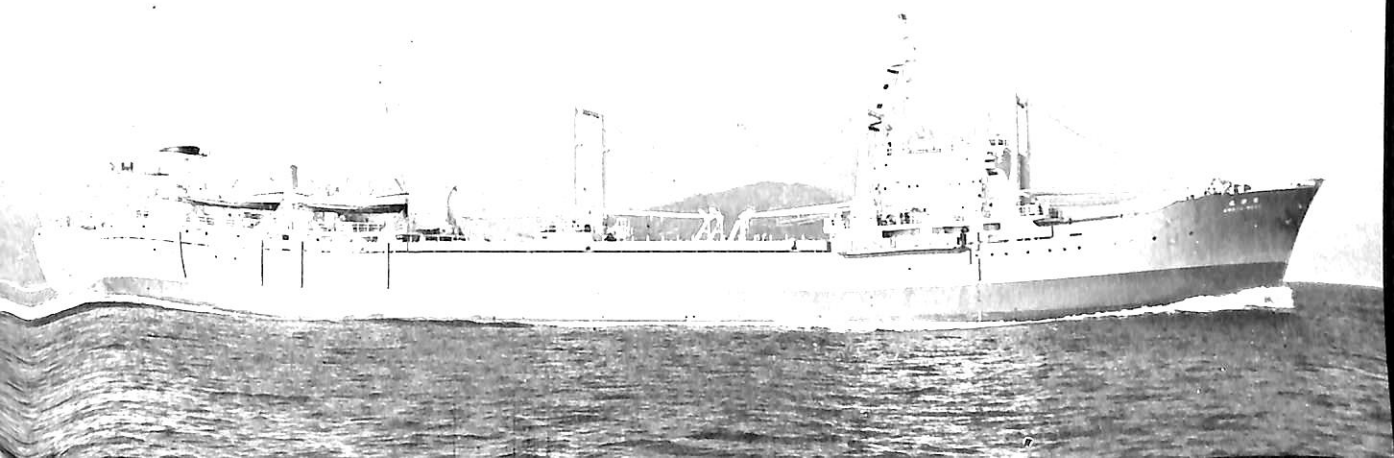


貨物船 紅 洋 丸 富洋商船株式会社  
KOYO MARU

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 36-4-20 進水 36-9-8 竣工 36-10-31  
 全長 101.30m 垂線間長 94.00m 型幅 14.80m 型深 7.60m 満載吃水 6.25m  
 満載排水量 6,710kt 総噸数 3,162.36T 純噸数 1,655.78T 載貨重量 4,980.4kt  
 貨物艙容積 (ベール) 5,870m<sup>3</sup> (グリーン) 6,270m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 15t×4, 10t×4  
 燃料消費量 8.05t/day 主機械 新三菱重工 スルザー6TAD48型 ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 2,250BHP (225 RPM) (定格) 1,910BHP (213 RPM) 補汽罐 強制循環式  
 排ガスエコノマイザー、乾燃室付円ボイラ 各1台 発電機 110kVA 2台 送信機 中短波 500W, 50W 各1台  
 受信機 全波スーパーヘテロダイン 2台 速力 (試運転最大) 14Kn (満載航海) 11.5Kn  
 航続距離 11,500浬 船級 NK 船型 一層甲板船尾機関凹甲板型 乗組員 41名 旅客 6名

冷凍運搬船 粟 津 丸 宝幸水産株式会社  
AWAZU MARU

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 36-5-8 進水 36-8-24 竣工 36-11-15  
 全長 147.51m 垂線間長 138.00m 型幅 19.30m 型深 12.10m 満載吃水 7.953.5m  
 満載排水量 16,558.5kt 総噸数 8,131.37T 純噸数 4,730.38T 載貨重量 9,953.8kt  
 貨物艙容積 (ベール) 9,305.0m<sup>3</sup> (グリーン) 10,410.59m<sup>3</sup> 艙口数 5  
 デリックブーム 15t×1, 8t×1, 5t×1, 1t×2 燃料油艙 2,042.18m<sup>3</sup> 燃料消費量 19.20t/day  
 清水艙 1,142.51m<sup>3</sup> 主機械 三井B & W 662VTBF140型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 5,600BHP  
 (135 RPM) (定格) 4,700BHP (128 RPM) 補汽罐 平野鉄工所製 乾燃室円罐 1台、強制循環式  
 排ガスエコノマイザ 1台 発電機 550kW 3台 送信機 1kW, 500W, 150W, 75W, 50W 各1台 10W 2台  
 補助 1台 速力 (試運転最大) 16.744Kn (満載航海) 14 1/4 Kn 航続距離 32,900浬  
 船級 NK 船型 船首楼付遮艙甲板型 乗組員 350名





16次貨物船 金華山丸 三井船舶株式会社  
KINKASAN MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 36-3-29 進水 36-8-12 竣工 36-11-27  
 全長 150.00m 垂線間長 140.00m 型幅 19.00m 型深 12.00m 満載吃水 8,574m  
 満載排水量 15,193kt 総噸数 8,316.14T 純噸数 4,758.26T 載貨重量 9,800kt  
 貨物艙容積 (ベール) 15,454.1m<sup>3</sup> (グレーン) 17,454.1m<sup>3</sup> 貨物油艙容積 1,008.1m<sup>3</sup> 艙口数 6  
 デリックブーム 5t×12, 15t×4, 20t×2 燃料油艙 1,109.3m<sup>3</sup> 燃料消費量 39.9kt/day 清水艙 381.9m<sup>3</sup>  
 主機械 三井B & W874VT2BF160型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 12,000BIP (115 RPM)  
 補汽罐 三井造船製 油焚コクラン罐 1台, 排ガス罐 1台 発電機 240kW 3台 送信機 1kW, 500W 各1台  
 補助 50W 1台 受信機 短波, 全波, 長中波 各1台 速力 (試運転最大) 21.17Kn (満載航海) 18.25Kn  
 航続距離 10,000浬 船級 NK・LR 船型 長船首楼付平甲板型 乗組員 55名  
 本船は本邦最初の機関部遠隔制御および自動制御装置を採用した大形貨物船である。

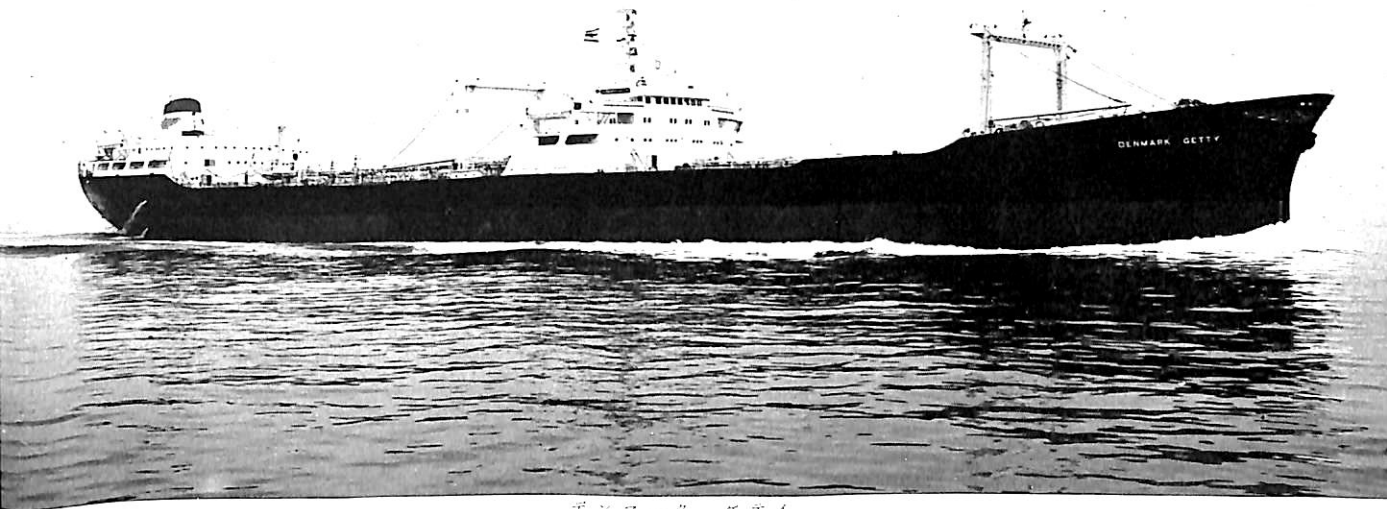
— 14 —

16次貨物船 幹島丸 飯野海運株式会社  
MIKISHIMA MARU

飯野重工工業株式会社舞鶴造船所建造 起工 36-2-12 進水 36-8-7 竣工 36-11-5  
 全長 156.00m 垂線間長 145.38m 型幅 19.50m 型深 12.318m 満載吃水 9,222m  
 満載排水量 17,982.32kt 総噸数 9,248.47T 純噸数 5,488.69T 載貨重量 12,281.09kt (12,087.04Lt)  
 貨物艙容積 (ベール) 17,167.36m<sup>3</sup> (グレーン) 18,607.76m<sup>3</sup> 艙口数 6 デリックブーム 20t×2  
 10t×2, 5t×14 燃料油艙 1,519.43t 燃料消費量 162.2g/BIP/h (満載常用航海中)  
 清水艙 325.36t (FPT, APTを含む) 主機械 飯野スルザー 9RD76型 ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 13,000BIP (119 RPM) 補汽罐 日立因島製 重油専焼コクラン型 (排気加熱器付) 1台  
 発電機 防滴型 445V 3台 送信機 短波 1kW, 中波 500W 各1台, 補助中波 40W 1台  
 受信機 長中波オートゲイン式, 短波スーパーヘテロダイン式, 全波スーパーヘテロダイン式 各1台  
 速力 (試運転最大) 20.772Kn (満載航海) 18.25Kn 航続距離 15,540浬 船級 NK  
 船型 平甲板型 乗組員 63名 旅客 6名 同型船 大島丸







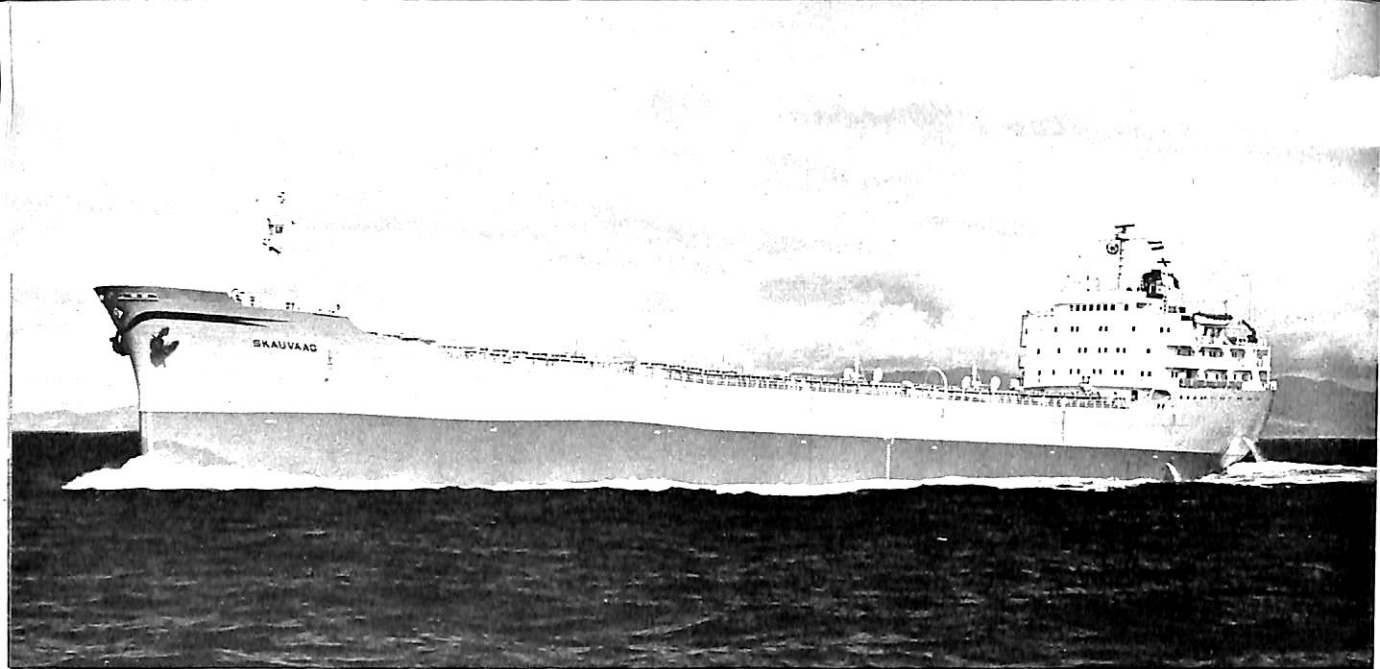
デンマーク グアイ  
輸出油槽船 **DENMARK GETTY**

船主 Transoceanic Shipping Corp. (Liberia)  
 三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 35-6-10 進水 36-1-20 竣工 36-11-2  
 全長 224.51m 垂線間長 213.00m 型幅 30.50m 型深 15.20m 満載吃水 11.37m  
 満載排水量 59,64kt 総噸数 28,805T 純噸数 19,709T 載貨重量 46,431kt  
 貨物艙容積 (ベール) 3,145m<sup>3</sup> (グリーン) 3,435m<sup>3</sup> 貨物油艙容積 63,860m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ タービン遠心ポンプ 4.250USB/min 4台 艙口数 CH-1, COH-36 デリックブーム 4  
 燃料油艙 5,000m<sup>3</sup> 燃料消費量 249g/SIP/h 清水艙 409m<sup>3</sup> 主機械 三菱長崎  
 二段減速 2気筒クロスコンパウンド蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 17,600SIP (110 RPM)  
 (定格) 16,000SIP (107 RPM) 主汽罐 船用二胴水管式 発電機 (タービン駆動) 875kVA 2台  
 送信機 中波、短波 各1台 受信機 長中波 2台 速力 (試運転最大) 17.32Kn (満載航海) 16.25Kn  
 航続距離 18,000浬 船級 AB 船型 三島型 乗組員 55名 旅客 4名 同型船 VEEDOL

オスエゴ ディフェンダー  
輸出鉍石兼油槽船 **OSWEGO DEFENDER**

船主 Oswego Ore Carriers Ltd. (Liberia)  
 川崎重工工業株式会社建造 起工 36-5-6 進水 36-7-29 竣工 36-10-31 全長 227.00m  
 垂線間長 216.00m 型幅 30.60m 型深 15.40m 満載吃水 11.34m 総噸数 ore 18,000T oil 30,300T  
 純噸数 ore 10,800T oil 21,300T 載貨重量 46,000Lt 貨物艙容積 (グリーン) 29,920m<sup>3</sup>  
 貨物油艙容積 39,140m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 1,320m<sup>3</sup>/h 3台 艙口数 ore 13, oil 24  
 デリックブーム 5t×2, 2t×2 燃料油艙 4,020m<sup>3</sup> 燃料消費量 242g/BIP/h 清水艙 590m<sup>3</sup>  
 主機械 川崎 H-200型 タービン機関 1基 出力 (連続最大) 20,250SIP (109.7 RPM) (定格) 18,500SIP  
 (106.4 RPM) 主汽罐 川崎 BD-45型 二胴水管式 2台、補助ボイラ 1台 発電機 AC 3相60サイクル  
 800kVA×640W×450V 2台 AC 3相60サイクル 950kVA×760kW×450V 2台 送信機 中波 250W、短波 300W、  
 (補) 40W 各1台 受信機 2台 速力 (試運転最大) 17Kn (満載航海) 16.5Kn 航続距離 14,100浬  
 船級 AB 船型 凹甲板型 乗組員 52名 旅客 3名 同型船 OSWEGO FREEDOM・  
 OSWEGO RELIANCE





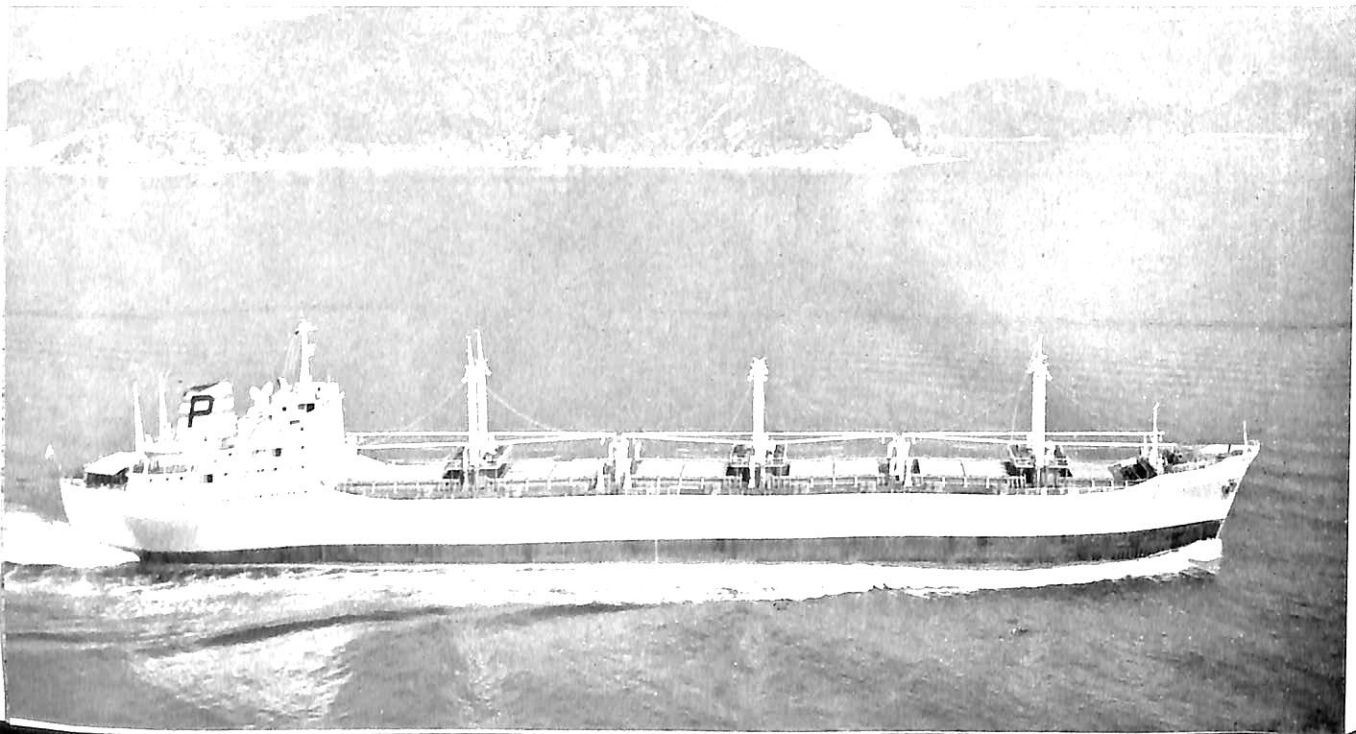
スカウバーク  
輸出撒積貨物船 **SKAUVAAG**

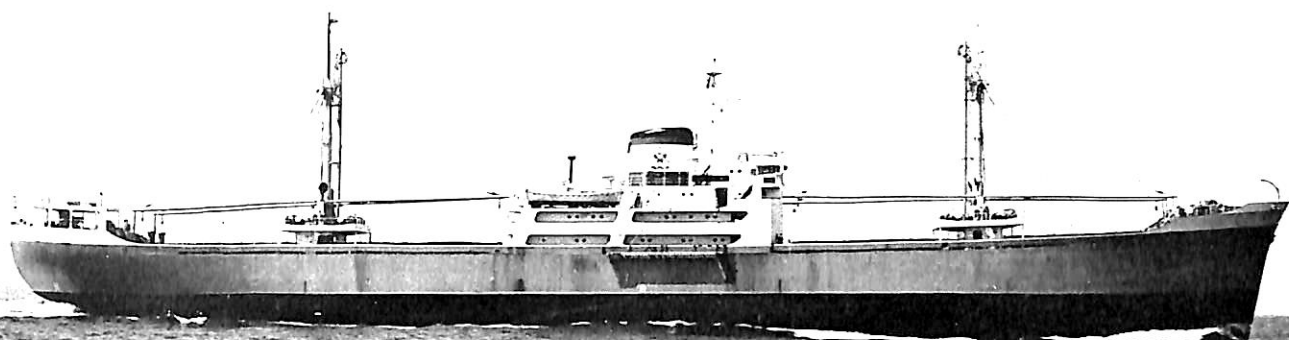
船主 A/S Skaugaas. (Norway)	起工 36-3-11	進水 36-7-29	竣工 36-11-28
三菱造船株式会社長崎造船所建造	型幅 22.86m	型深 14.00m	満載吃水 10.10m
全長 176.78m 垂線間長 168.00m	総噸数 15,895T	純噸数 9,010T	載貨重量 24,725kt
満載排水量 31,384kt	艀口数 6	燃料油艀 1,720m <sup>3</sup>	燃料消費量 151.5g/BIP/h
貨物艀容積 (グリーン) 32,040m <sup>3</sup>	主機械 浦賀玉島スルザー7RD76型	ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 9,100BIP
清水艀 350m <sup>3</sup>	(119 RPM) (定格) 7,800BIP	(113 RPM) 補汽罐 コ克蘭型 1台	発電機 350kVA×600RPM 3台
送信機 長波、中波 各1台	受信機 全波 1台	速力 (試運転最大) 16.63Kn	(満載航海) 14.65Kn
航続距離 19,900浬	船級 NV	船型 ウェル甲板型	乗組員 48名 旅客 2名 同型船 SKAUBORG

— 16 —

ノース プリンセス  
輸出撒積貨物船 **NORTH PRINCESS**

船主 A.G. Pappadakis Co., Ltd (Panama)	起工 36-4-3	進水 36-7-27	竣工 36-11-1
石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造	型幅 22.60m	型深 13.40m	満載吃水 9.40m
全長 177.00m 垂線間長 167.00m	載貨重量 21,470kt	貨物艀容積 (グリーン) 1,074,765ft <sup>3</sup>	清水艀 20,459ft <sup>3</sup>
総噸数 15,092.68T	純噸数 9,065.34T	燃料油艀 75,384ft <sup>3</sup>	燃料消費量 29.2L/day
艀口数 6	デリックブーム 5t×12	主機械 石川島播磨スルザー6RD76型	単動2サイクル過給機付ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 9,000BIP	(119 RPM) (定格) 7,650BIP	(113 RPM) 補汽罐 コ克蘭罐 1台	受信機 全波 2台
発電機 AC 275kW×45V 3台	送信機 短波400W、中波300W、中波40W 各1台	航続距離 24,250浬	船級 LR
速力 (試運転最大) 17.446Kn	(満載航海) 15Kn		
船型 艀尾機関凹型	乗組員 41名		



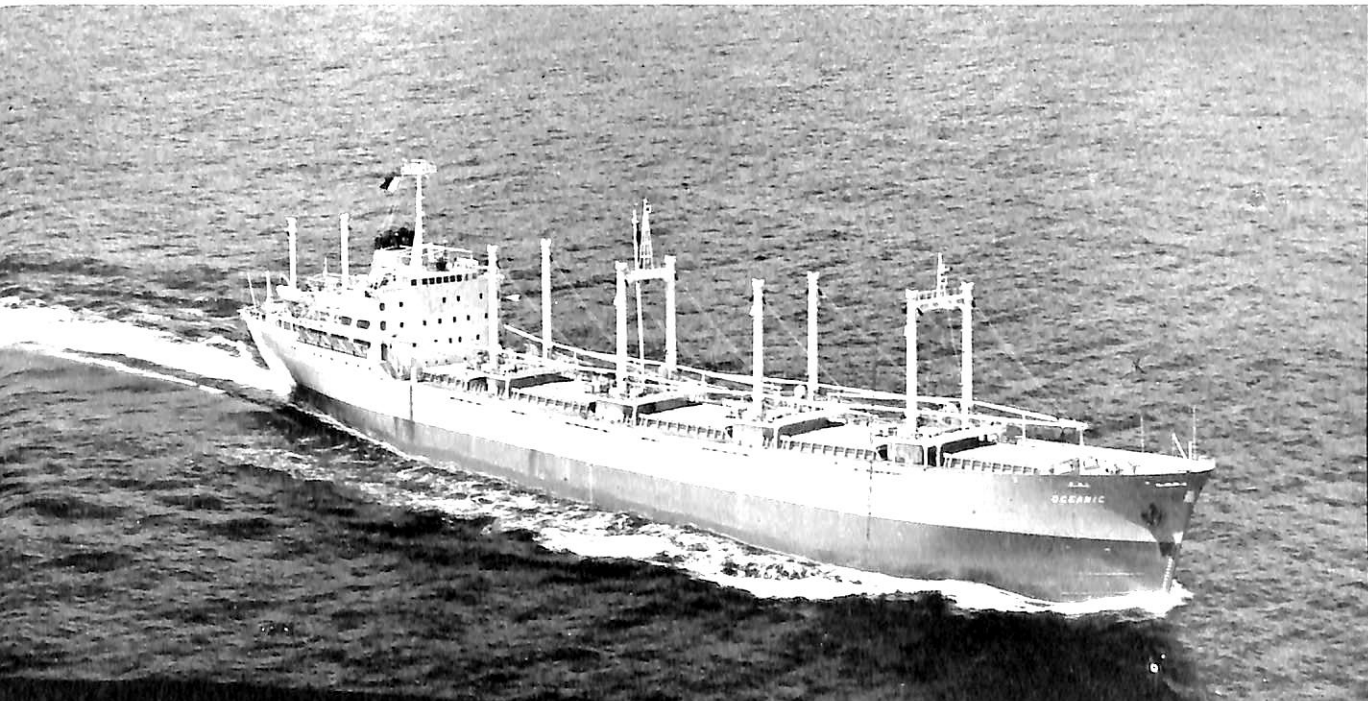


ミマール シナン  
輸出貨物船 **MIMAR SINAN**

船主 Denizcilik Bankasi T.A.O. & D.B. Deniz Nakliyatı T.A.S. (Turkey)  
 日本海重工業株式会社建造 起工 35-11-9 進水 36-3-23 竣工 36-7-4 全長 124.40m  
 垂線間長 116.00m 型幅 16.60m 型深 10.00m 満載吃水 7.813m 満載排水量 11,170kt  
 総噸数 5,426.09T 純噸数 3,013.66T 載貨重量 8,174.7kt 貨物艙容積 (ベール) 9,916m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 10,725m<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 30t×2, 5t×8 主機械 浦賀スルザー7SAD60型  
 緊型単動2サイクル過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 4,480BHP (150 RPM)  
 (定格) 3,850BHP (142 RPM) 補汽罐 コクラン緊型円筒罐 1台 発電機 DC 200kW×230/115V 3台  
 DC 15kW×230/115V 1台 送信機 A<sub>1</sub>300W, A<sub>2</sub>300W, A<sub>3</sub>100W, (補)A<sub>4</sub>70W 各1台 受信機 全波 1台  
 速力 (試験最大) 16.86Kn (満載航海) 14.71Kn 航続距離 10,600浬 船級 AB 船型 遮浪甲板型  
 乗組員 45名 旅客 12名

オーシヤニック  
輸出貨物船 **OCEANIC**

船主 Oceanic Shipping Corp. (Greece)  
 飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造 起工 36-2-10 進水 36-6-9 竣工 36-10-11  
 全長 156.61m 垂線間長 149.50m 型幅 20.30m 型深 12.50m 満載吃水 9.24m  
 満載排水量 21,035.23kt 総噸数 10,966.06T 純噸数 6,606.86T 載貨重量 15,392.93kt  
 貨物艙容積 (ベール) 21,530.11m<sup>3</sup> (グレーン) 22,953.17m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 30t×1, 5t×16  
 燃料油艙 1,103.76t 清水艙 221.01t 主機械 飯野スルザー 6RD 76型ディーゼル機関 1基  
 出力 (定格) 7,800BHP (119 RPM) 補汽罐 日立因島製 コクラン型 1台 発電機 防滴型445V 3台  
 送信機 中短波 25kW 1台, 非常用 80W 1台 受信機 (主) 1台, 非常用 1台  
 速力 (試験最大) 15.65Kn (満載航海) 15.30Kn 航続距離 14,500浬 船級 LR  
 船型 船尾接付平甲板型 乗組員 39名 同型船 ZARATHUSTRA





ヤネッケ マルスク  
輸出撒積貨物船 JANECKE MAERSK

船主 Dampskibsselskabet of 1960 A/S (Denmark)

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造

起工 36-5-15

進水 36-8-15

竣工 36-11-27

全長 204.120m

垂線間長 195.072m

型幅 27.432m

型深 15.850m

満載吃水 10.668m

満載排水量 45,005.4Lt

総噸数 23,547.97T

純噸数 14,615.08T

載貨重量 35,300Lt

貨物艙容積 (グリーン) 47,275m<sup>3</sup>

艙口数 7

デリックブーム 3t×1

燃料油艙 2,887Lt

燃料消費量 44.lt/day

清水艙 282.2Lt

主機 三井B & W 874VT2BF-160型 単動2サイクル

過給機付ディーゼル機関 1基

出力 (連続最大) 11,550BHP

(115 RPM)

(定格) 10,600BHP

(112 RPM)

発電機 AC 340kW×450V 3台

送信機 300W, 250W, 200W, 40W 各1台

受信機 全波 2台

速力 (試運転最大) 17.567Kn

(満載航海) 15.92Kn

航続距離 25,500浬

船級 AB

船型 単螺旋船尾機関四甲板型

乗組員 65名

同型船 JESPER MAERSK

8

つの

船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z.プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R.マリーンペイント (ノンチヨーキク型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印日本鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- O.P.2号塗料 (油性系・ビニル系)
- タイカリット (防火塗料)

大阪市大淀区浦江北4  
東京都品川区南品川4



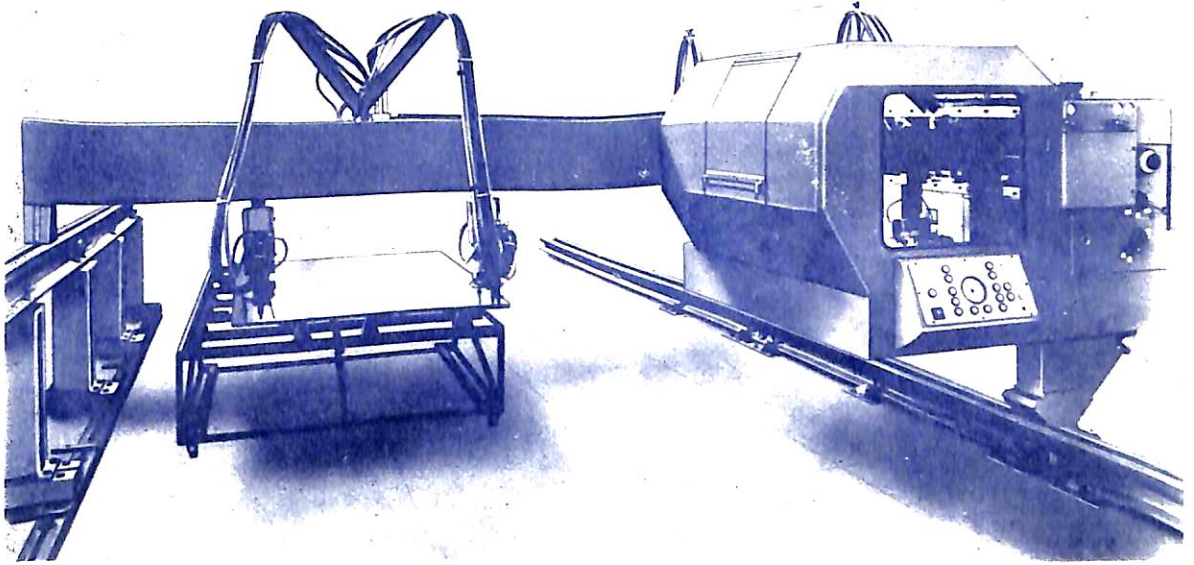
日本ペイント

# 自動ガス切断機の世界的名産

西独 F. Schichau G. m. b. H 製

## SCHICHAU-QUADRUPLEX

四種の拡大率を自由に使用できる新発明品



### 特 徴

#### 1. 四種の作動倍率

切断する鋼板の面積により  
1:1, 1:2.5, 1:5, 1:10 の4通りに作動  
倍率が変更出来ます。

#### 2. ネガ不要

厚紙、トレーシングペーパー・青  
写真等歪の出ない紙なら何れでも  
そのまま機械に装着出来ます。

#### 3. 高精度、高性能

厚さ 3—200<sup>m</sup> 巾 3m長さ 12mの鋼  
板を切断出来、切断速度は最大1分  
間1000<sup>m</sup>、切断精度は 1:10 の倍率  
で、±1.5<sup>m</sup>の範囲内

#### 4. 制御簡単

全自動式なのでワンマン・コント  
ロールが可能です。

日本総代理店



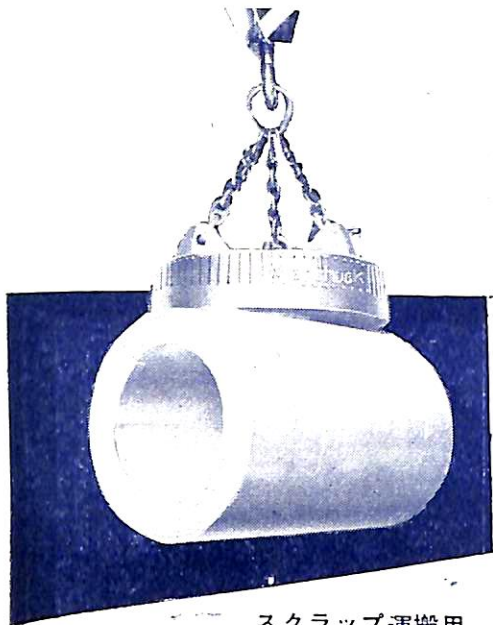
# 丸 紅 飯 田 株 式 会 社

機械第一部重機一課

東京都千代田区大手町1丁目4番地 電話東京 201局 6211 (大代表)  
本社 大阪市東区本町3丁目3番地 電話大阪 27局 2231 (大代表)

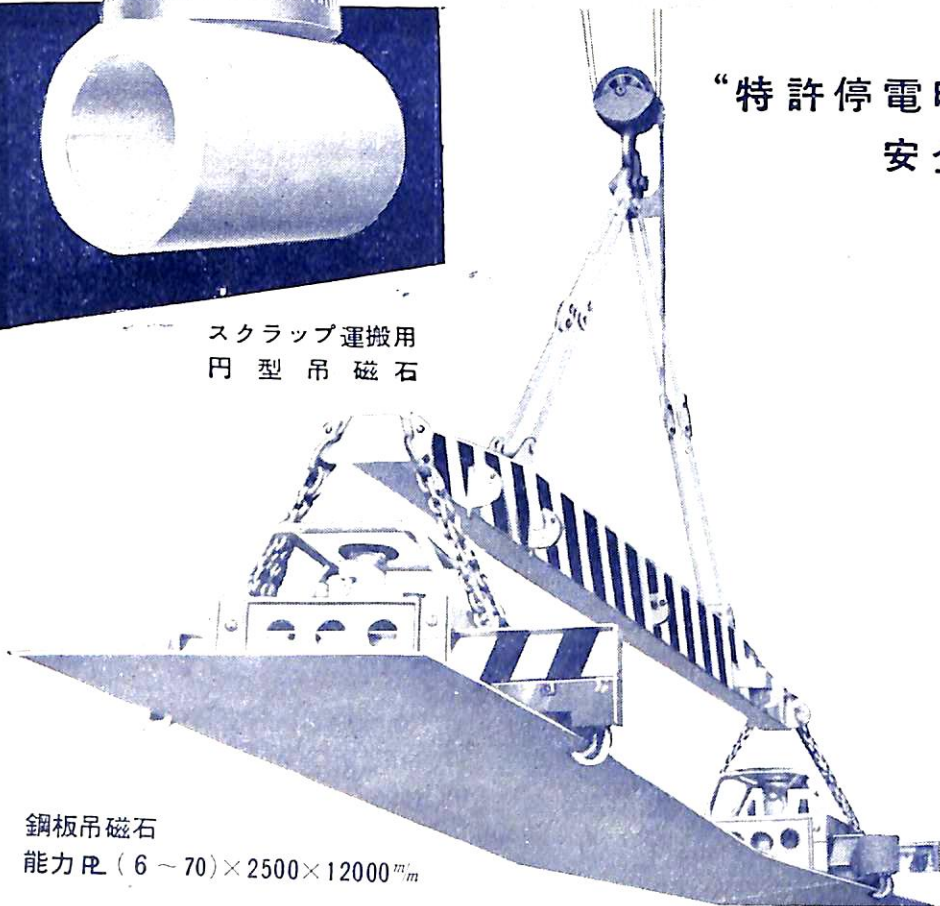
運搬荷役と作業管理には高効率を発揮する

# 各種吊磁石



スクラップ運搬用  
円型吊磁石

“特許停電時  
安全装置付”



鋼板吊磁石  
能力  $\text{R}(6 \sim 70) \times 2500 \times 12000 \text{mm}$

## その他の製品種目

溶接仮付用マグチャック  
角度可変式仮付用マグチャック  
スクラップ用マグチャック  
運搬荷役機械の設計製作  
マグネットローラー式ガスプレーナー  
マグフライス（電磁固定式溶接面仕上機）  
マグボーラー（電磁式鋼鉄孔明のリマナー加工機）

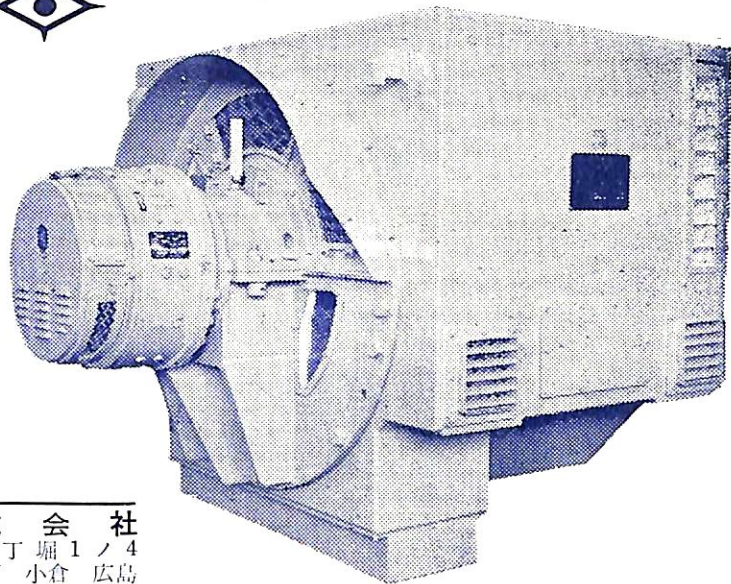
## 鋼板剪断機械株式会社

東京都江戸川区新田1-4940 TEL (651) 0918・8073

# 神鋼 船用電気機器



自励・他励交流発電機  
 直流発電機  
 交流電動機  
 交流ポルチエンジン  
 変圧器  
 配電盤  
 制御装置

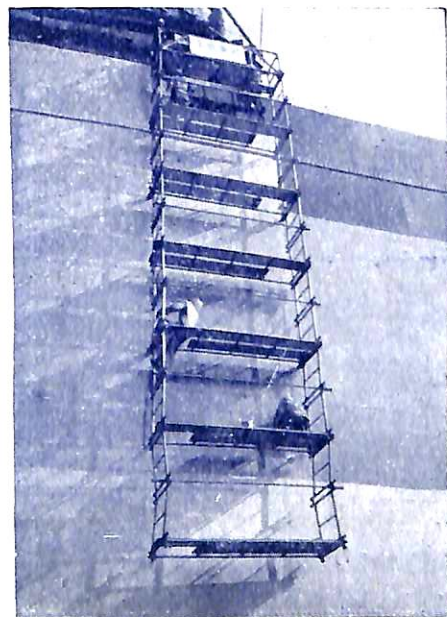


神鋼電機株式会社  
 本社 東京都中央区西八丁堀1ノ4  
 営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島  
 札幌 富山 仙台



日 米 許  
 特 許

## ビテイ式安全パイプ造船足場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場

造船用・修繕用・艀装用・造機用  
 最高度の安全性——最も経済的で組立簡易

ビテイ式安全パイプ・組立ハウス

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー

造船・修繕・造機用移動足場

ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立

## 日本ビテイ株式会社

本 社 東京都中央区京橋 1丁目2番地(越前屋ビル)  
 電話 東京(281) 5811-5 番  
 大 阪 支 店 大阪市南区安堂寺橋通 4 の 23(佐野屋橋ビル)  
 電話 大阪(27) 0731-3 番  
 名古屋営業所 名古屋市中区桜町275(相互ビル) 電話(9) 1939番  
 福岡営業所 福岡市若宮町38番地(石井ビル) 電話(74) 7104番  
 工 場 東京工場 ・ 大阪工場



# 三菱防蝕亜鉛

## CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を  
C P Zで防ぎましょう

# CPZ

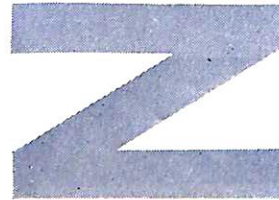
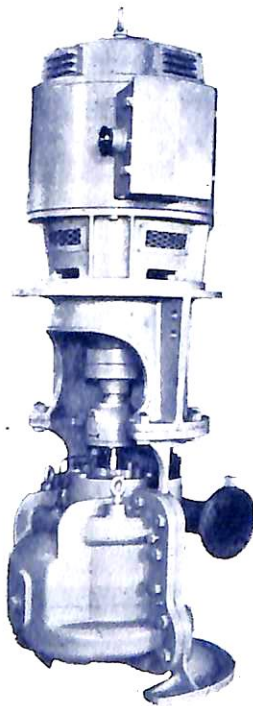
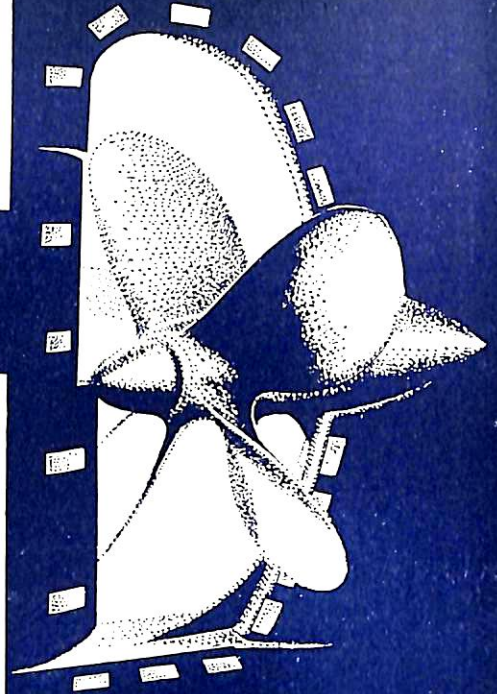
用途 船舶外板・スクリュー  
海水中の鉄構造物

### 三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)  
電話 (231) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社  
電話 (281) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社  
電話 (431) 3795 代表



### WORTHINGTON

Products that Work for Your Profit

## UZS型 船用 豎型コンデイセイト・ポンプ

詳細は弊社にお問合せ下さい。

技術提携

### 新潟ウオシントン株式会社

本社：東京都港区赤坂新坂町45(赤坂国際館)

電(代表) 401-2137・408-3843・3883

営業所：大阪・名古屋・下関・福岡・仙台・札幌





フランスの豪華船

S S LIBERTE



(解説は本文中に掲載)

速水育三提供



First class dining room (side view)



— 24 —

S S LIBERTE

First class main lounge ↑

dining room ↓



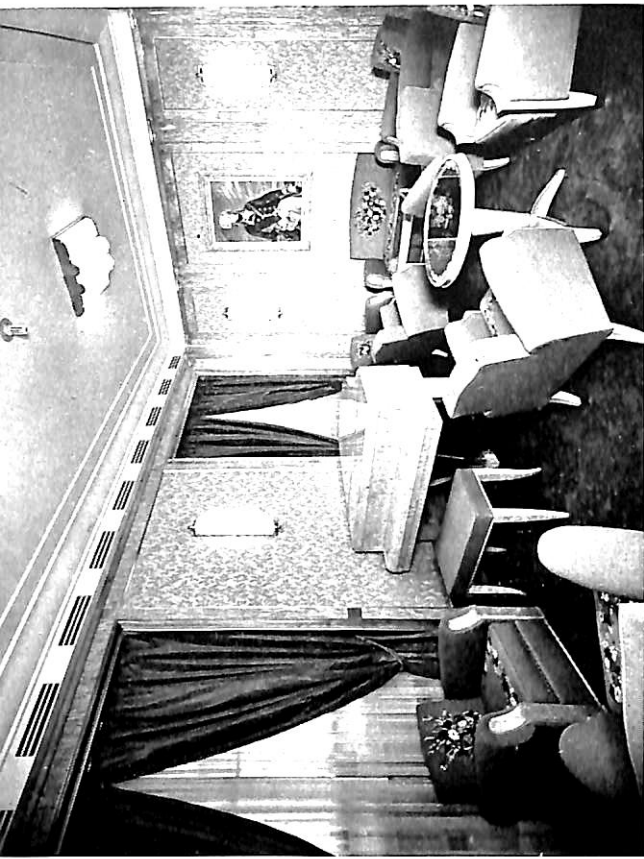


First class library ↑

embarkation hall ↓

SS LIBERTE





First class music room



First class children's playroom

S S LIBERTE

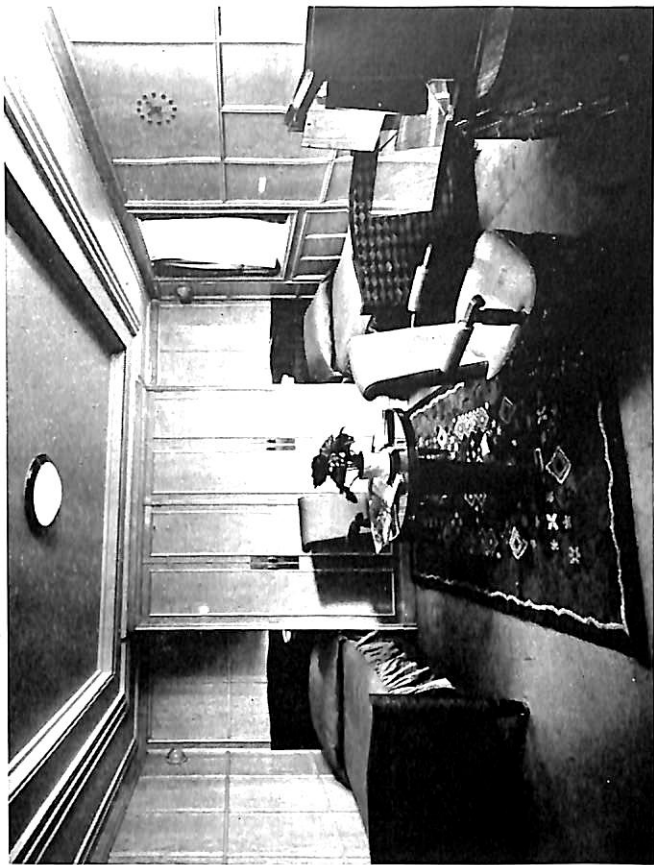


Saloon of "Alsace"



Bedroom of "Provence"

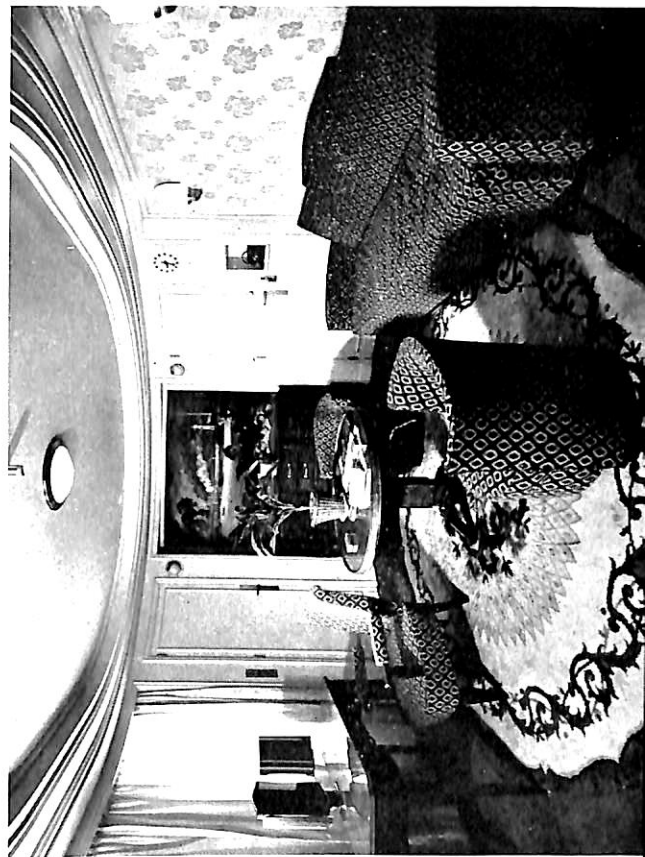
Suite de luxe



Bedroom

Suite de luxe "Normandie"

Saloon



S S LIBERTE



Bedroom

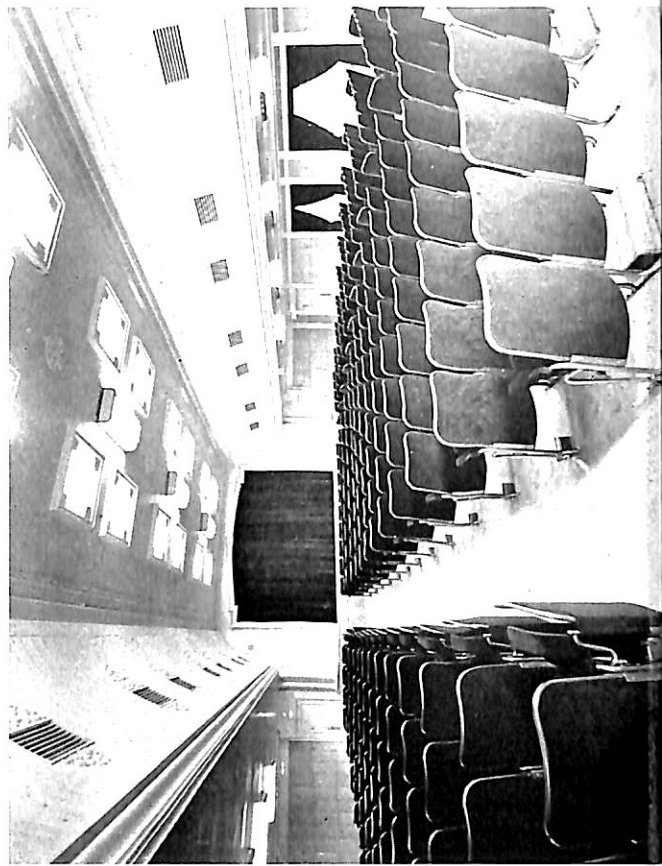
Suite de luxe "Algerie"

Saloon





First class-Cafe de la Atlantique



Theatre

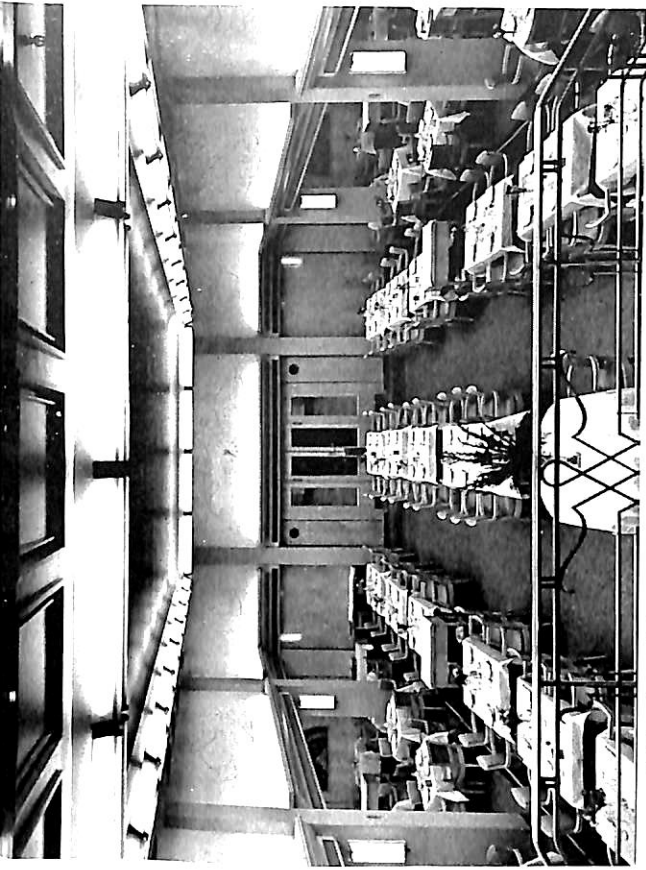
S S LIBERTE



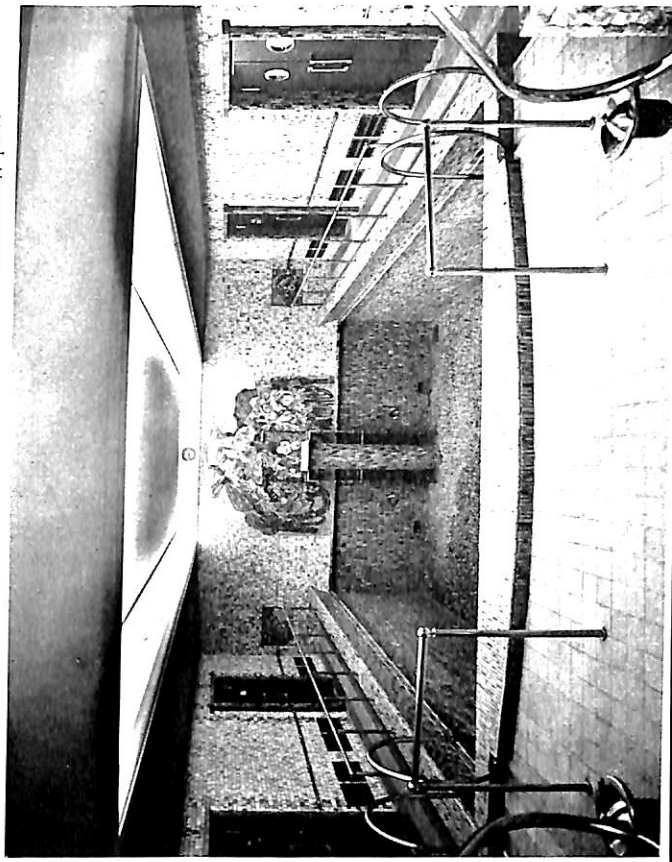
First class smoking room



Chapel



Cabin class dining room



Swimming pool

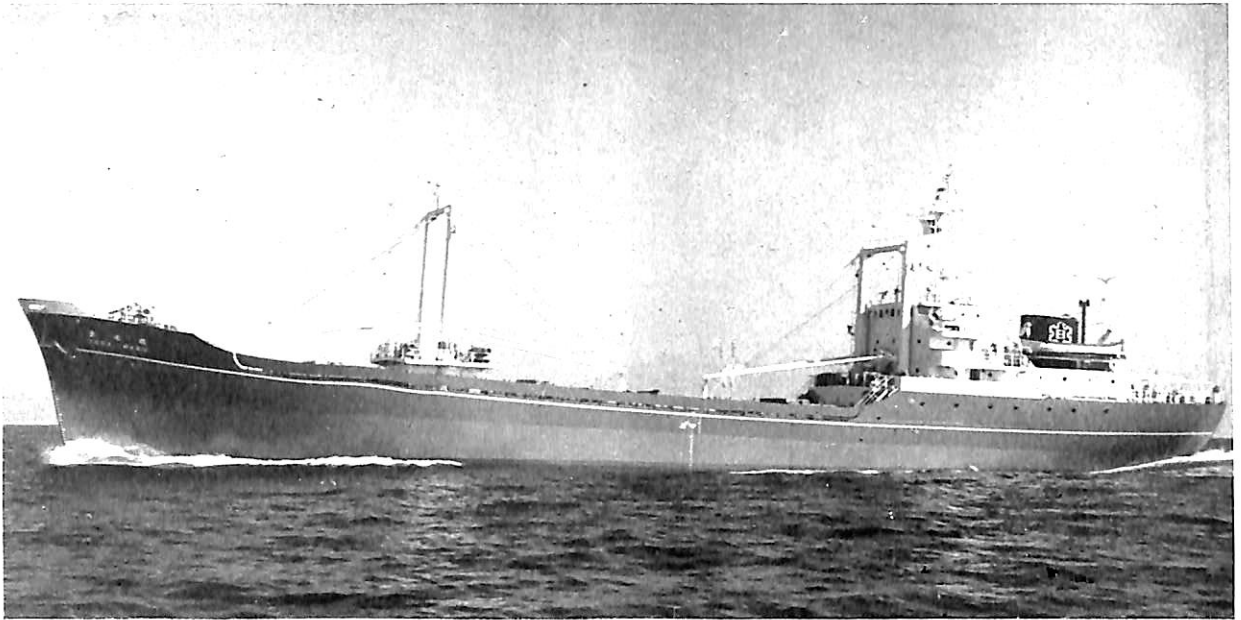
S S LIBERTE



Cabin class lounge

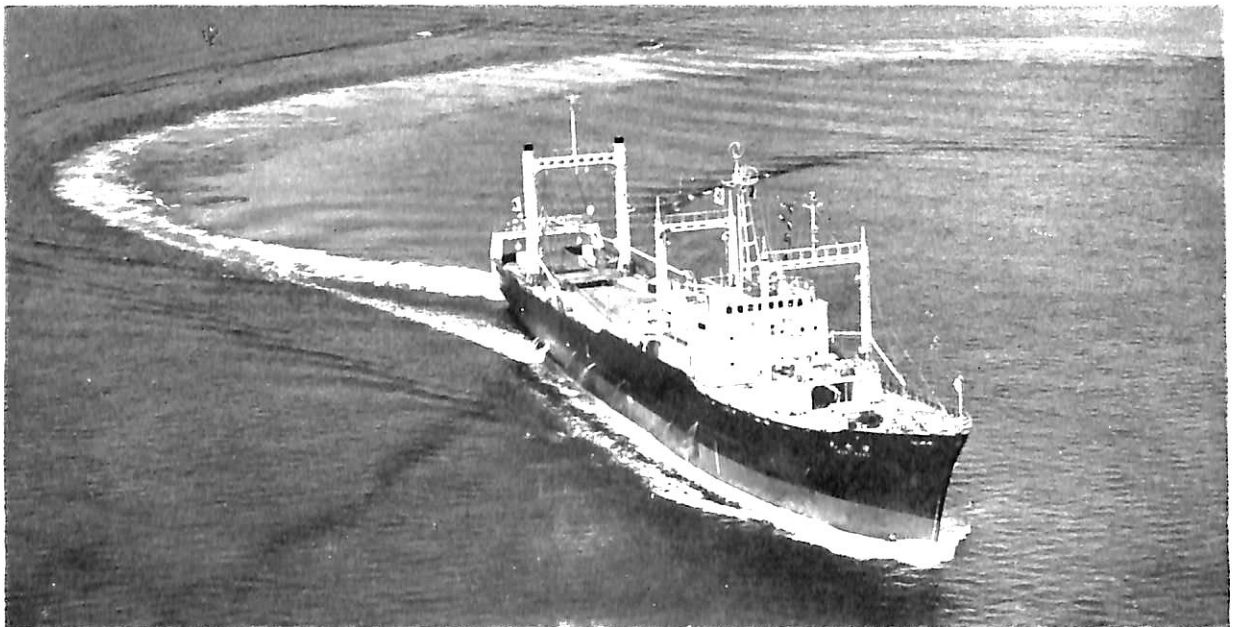
Another view of cabin class lounge





冷蔵運搬船 土佐丸 三和船舶株式会社  
TOSA MARU

日本鋼管株式会社清水造船所建造	起工 36-6-19	進水 36-9-2	竣工 36-11-20
全長 89.00m	垂線間長 82.00m	型幅 12.80m	型深 6.70m
満載排水量 4,346.27kt	総噸数 1,968.38T	純噸数 1,073.81T	満載吃水 5,818.5m
貨物艙容積 (ベール) 2,983.62m <sup>3</sup>	(グレーン) 3,124.27m <sup>3</sup>	艙口数 3	載貨重量 2,896.28kt
燃料油艙 628.92m <sup>3</sup>	燃料消費量 8.7t/day	清水艙 133.62m <sup>3</sup>	デリックブーム 5t×6
ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 2,500BHP	主機械 新潟鉄工所製 M6T48AS型	(190 RPM) (定格) 2,000BHP
受信機 全波 2台 非常用 1台	発電機 150kVA 3台	送信機 短波500W, 中短波250W, 中短波75W 各1台	(満載航海) 13.0Kn 航続距離 18,300哩
船級 NK	船型 船首尾接付一層甲板型	乗組員 34名	



船尾式トロール漁船 伊吹丸 日本水産株式会社  
IBUKI MARU

株式会社呉造船所建造	起工 36-3-15	進水 36-5-5	竣工 36-8-15	全長 84.89m
垂線間長 77.00m	型幅 13.50m	型深 8.70m	満載吃水 5.30m	満載排水量 4,040.3kt
総噸数 2,502.7T	純噸数 1,300.27T	載貨重量 2,339kt	漁艙容積 (ベール) 2,408.4m <sup>3</sup>	
トロールウインチ 260BHP 1台	冷凍機 120BHP 3台	コンタクトフリーザー 6組	艙口数 3	
デリックブーム 3t×2, 15t×4	燃料油艙 747.432m <sup>3</sup>	清水艙 196.246m <sup>3</sup>		
主機械 三井B&W 642VBF75型	単動2サイクルトランクピストン	過給型ディーゼル機関 1基		
出力 (連続最大) 2,400BHP	(271 RPM) (定格) 2,160BHP	(231 RPM)	発電機 (ディーゼル駆動)	
AC 312.5kVA×445V 2台	送信機 A <sub>1</sub> 1kW 1台	受信機 A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> 50W, A <sub>3</sub> 30W 各1台		
速力 (満載航海) 12.25Kn	航続距離 24,900哩	船級 NK	乗組員 70名	同型船 大城丸





# CAMREX N.O.P.

● 英国 CAMREX 社の船舶各種タンク内面塗装用防錆塗料

使用場所 **Ballast Tank, Cofferdam**

**Fore Peak, After Peak Tanks**

**Double Bottom Tank etc.**

特長 ● 一回塗りで完全塗装 ● 不乾性  
(No.5)、半乾性(No.24)で防錆作  
用は完全 ● 不燃・無臭・無毒で  
密閉場所での使用に最適 ● 塗装  
に熟練を要せず



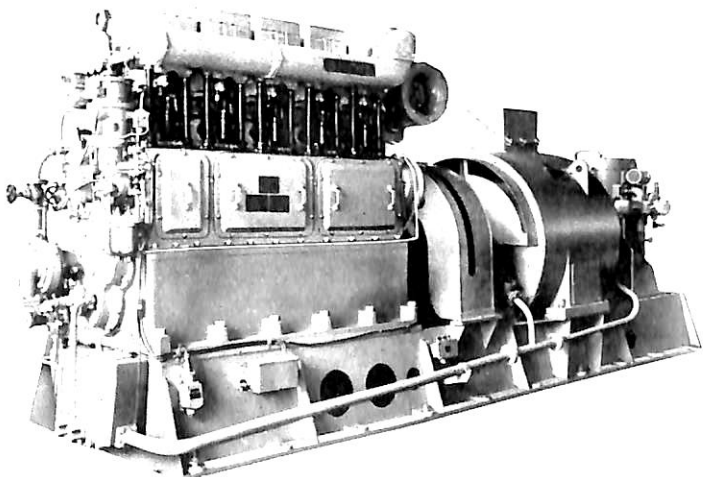
**日製産業株式會社** 貿易部輸入課

東京都千代田区神田鎌倉町2番地3 電話 東京 (231) 8111(大代)

**DAIHATSU**

ディーゼル機関

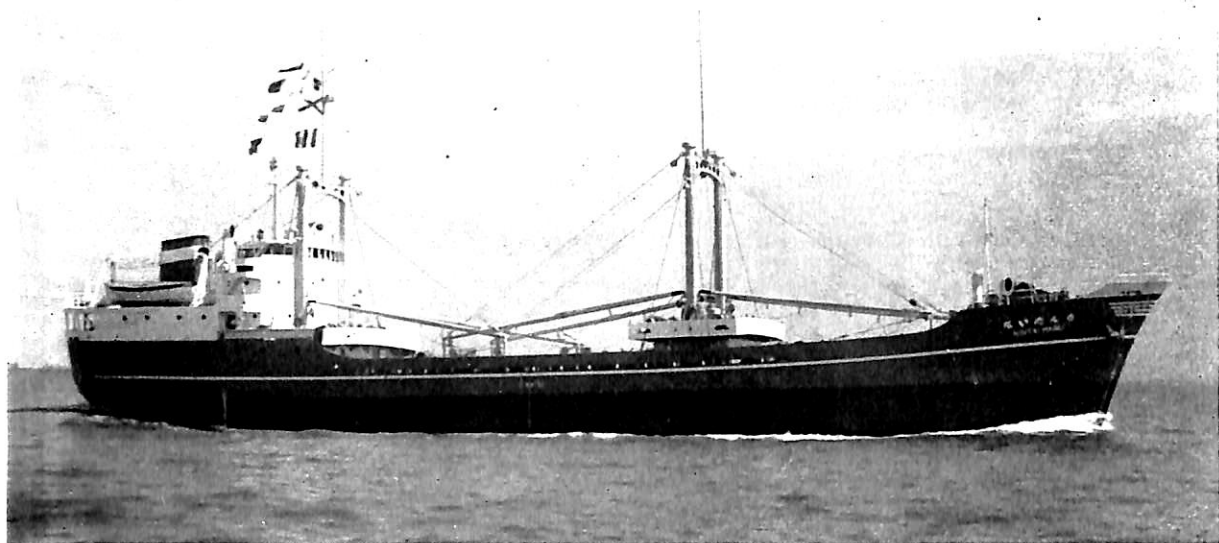
25-1500馬力



ダイハツ工業株式会社

本社  
大阪市大淀区大仁東2丁目3 電話(4525)51  
東京  
東京都中央区日本橋本町2丁目7 電話(240)1301  
福岡  
福岡市馬場新町7-4 電話(2)5061  
札幌  
札幌市南七条西3丁目7 電話(3)3171  
名古屋  
名古屋市中区大池町2丁目33 電話(32)1398

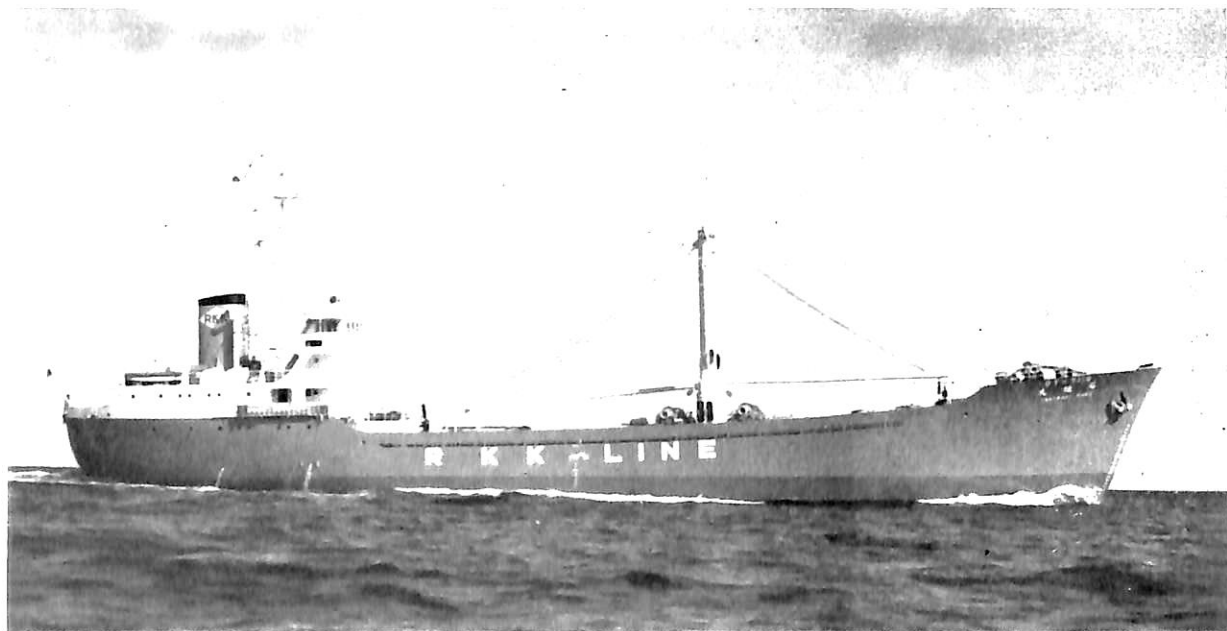
性能と  
耐久力が  
好評です  
一九〇七年 いちはや  
く内燃機関の国産化を  
めざして発足したダイ  
ハツ工業はこのながい  
経験と最新の技術を  
フルに生かして、すぐ  
れた性能と耐久力をも  
つダイハツ船用ディー  
ゼル機関を斯界に提供  
しております



貨物船 **きんたい丸** 近藤海運株式会社

KINTAI MARU

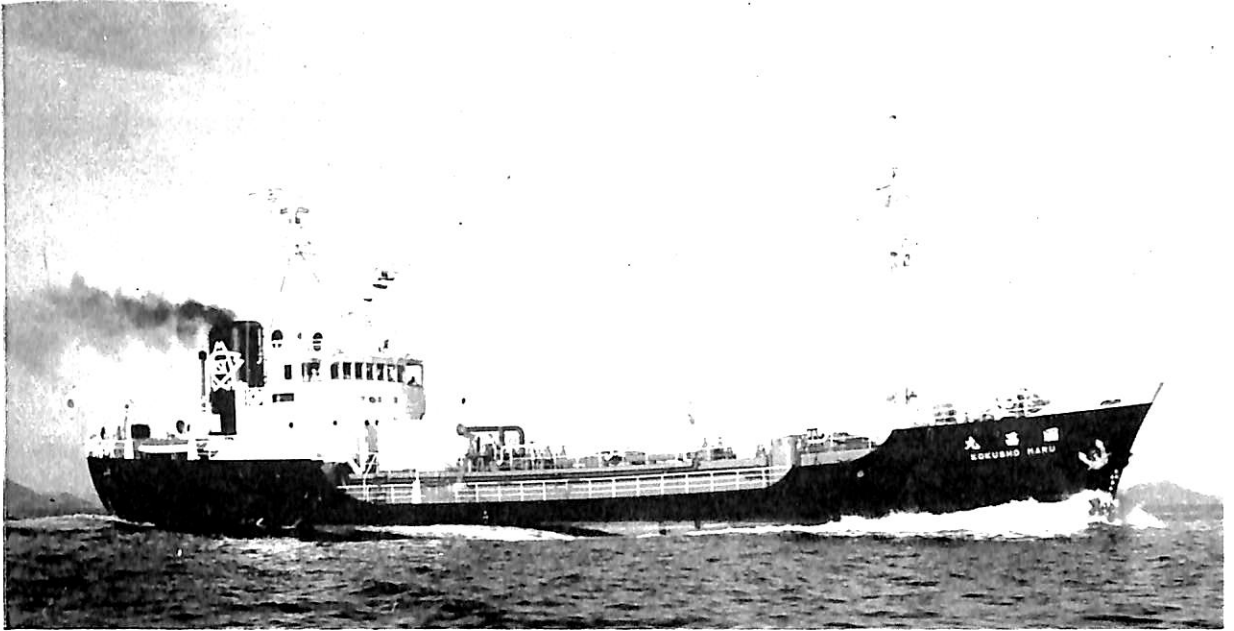
株式会社 中村造船鉄工所 建造 起工 36-4-13 進水 36-8-12 竣工 36-9-27  
 全長 68.70m 垂線間長 63.00m 型幅 11.20m 型深 5.70m 満載吃水 5.05m  
 満載排水量 2,663k 総噸数 1,233.07T 純噸数 723.27T 載貨重量 1,901kt  
 貨物艙容積(ベール) 2,123.1m<sup>3</sup> (グリーン) 2,319.8m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 10t×4, 5t×2  
 燃料油艙 118.02m 燃料消費量 7.51t/day 清水艙 50m<sup>3</sup> 主機械 日産HS6NV45型  
 ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,830BIP (274RPM) (定格) 1,650BIP (265RPM)  
 補汽缶 堅型多管式 8.5kg×18m<sup>2</sup>: 1台 発電機 DC 40kW×230V 2台 DC 10kW×230V 1台  
 送信機 150W, 75W 各1台 速力(試運転最大) 13.5Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 4,560浬  
 船級 NK 船型 門甲板型 乗組員 32名 同型船 たいら丸・だいせん丸



貨物船 **石垣丸** 琉球海運株式会社

ISHIGAKI MARU

尾道造船株式会社 建造 起工 36-6-28 進水 36-8-30 竣工 36-11-2  
 全長 71.13m 垂線間長 65.00m 型幅 10.80m 型深 5.50m 満載吃水 4.851m  
 満載排水量 2,487kt 総噸数 1,227.53T 純噸数 583.54T 載貨重量 1,744.52kt  
 貨物艙容積(ベール) 1,886.03m<sup>3</sup> (グリーン) 1,973.86m<sup>3</sup> 糖蜜タンク 209.375m<sup>3</sup>  
 糖蜜ポンプ 30m<sup>3</sup>/h×40m 1台 艙口数 4 デリックブーム 10t×2, 5t×2 燃料油艙 105.66t  
 燃料消費量 3.8t/day 清水艙 75.13t 主機械 新潟鉄工 M6F43CHS型 4サイクル無気噴油給過機付  
 ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,400BIP (260RPM) (定格) 1,150BIP 補汽缶 スコッチ型 1台  
 発電機 DC 17kW×105V 2台 送信機 150W, 120W 各1台 受信機 全波 2台  
 速力(試運転最大) 13.686Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 7,300浬 船級 NK 船型 門甲板型  
 乗組員 31名

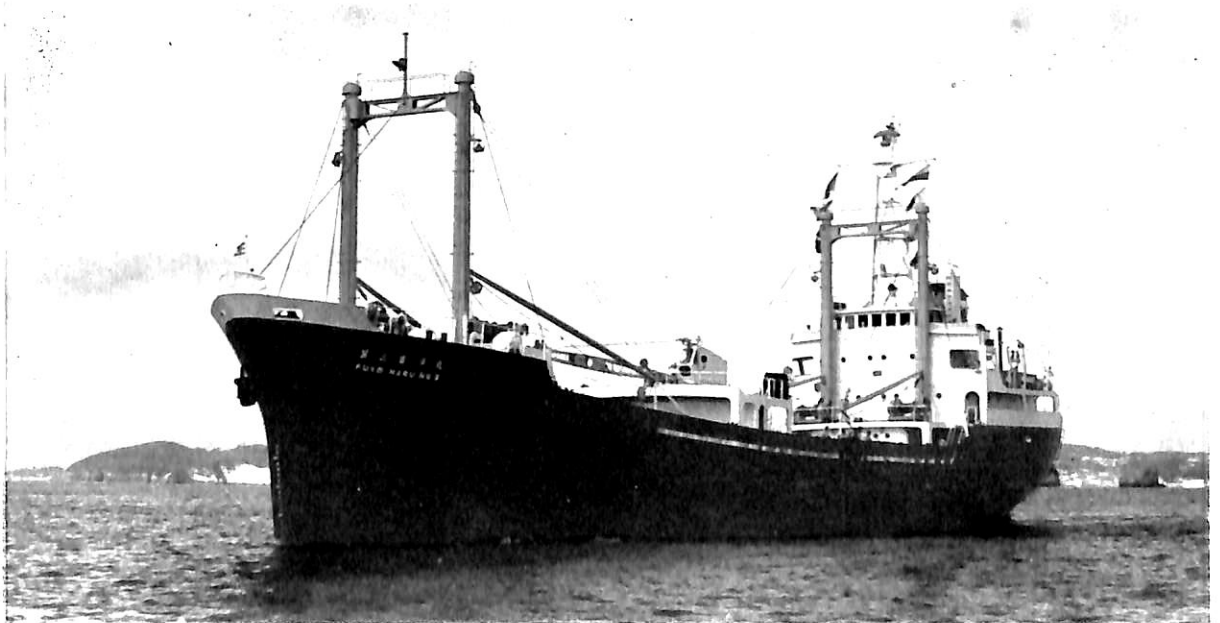


メタノール醋酸運搬船

国 昌 丸

国華産業株式会社

KOKUSHO MARU  
 尾道造船株式会社 建造 起工 36-4-27 進水 36-7-27 竣工 36-9-22  
 全長 55.25m 垂線間長 50.00m 型幅 9.00m 型深 4.50m 満載吃水 4.243m  
 満載排水量 1,409.2kt 総噸数 661.97T 純噸数 301.5T 載貨重量 970.36kt  
 メタノールタンク容積 1,035.644m<sup>3</sup> 醋酸タンク容積 65m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 200m<sup>3</sup>/h×  
 40m 1台 (ウォーシントン型) 艀口数 7 デリックブーム 1t×1 燃料油艀 36.06t  
 燃料消費量 3.87t/day 清水艀 32.53t 主機械 新潟鉄工M6DS型 4サイクル過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 950BHP (320RPM) (定格) 808BHP (303RPM) 補汽艀 スコッチ型 (11号艀) 1台  
 発電機 DC 10kW×105V 2台 送信機 75W 1台 受信機 全波 1台  
 速力 (試運転最大) 11.915Kn (満載航海) 10.75Kn 航続距離 1,800浬 資格 第二級船  
 船型 凹甲板型 乗組員 18名

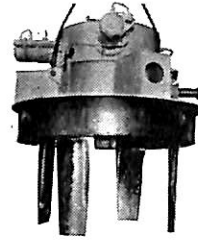


石炭運搬船

第 三 富 洋 丸

三洋海運株式会社

FUYO MARU NO. 3  
 東北造船株式会社 塩釜造船所 建造 起工 36-3-15 進水 36-7-4 竣工 36-9-11  
 全長 77.35m 垂線間長 72.00m 型幅 11.50m 型深 5.90m 満載吃水 5.159m  
 満載排水量 3,178kt 総噸数 1,474.89T 純噸数 762.93T 載貨重量 2,255.43kt  
 貨物艀容積 (グリーン) 2,682.47m<sup>3</sup> 艀口数 2 デリックブーム 5t×4 燃料油艀 112.26t  
 燃料消費量 5,385kg day 清水艀 46.43t 主機械 赤坂鉄工YZ6SS型 堅型車動4サイクル  
 無気噴油 トランクヒストン式過給式船用ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,600BHP (260RPM)  
 (定格) 1,360BHP (245RPM) 補汽艀 浦賀式H型堅型艀用ボイラ 1台 発電機 自動式AC 80kVA 2台  
 送信機 短波A<sub>1</sub> 250W, 中波A<sub>1</sub> 150W, A<sub>2</sub> 50W, (補) 中波2台, 短波1台 受信機 11球スーパー  
 ハテロタイン 1台 速力 (試運転最大) 14.05Kn (満載航海) 11.4Kn 航続距離 4,000浬  
 船級 NK 船型 船首楼付船尾機関型 乗組員 32名 旅客 2名



- 富士フォイト・シュナイダプロペラは
1. 立て軸可変ピッチ翼のプロペラ
  2. 変速と転舵の機能を兼ね備える
  3. 敏速で自由自在な操縦性を持つ
  4. 水中姿勢が低く推進力が大きい
  5. 操縦上原動機に負担を掛けない

富士フォイト・シュナイダプロペラは機械設備や船体の製作費を安価にし船の運航費用の大幅な節約に役立つ

富士フォイト・シュナイダプロペラは自在な操縦性を要求する引き船、連絡船、遊覧船に最適であり、喫水の浅い河川用舟艇や起重機その他の特殊船はむろんのこと、客貨用大形船にも持ち前の高性能を提供する。



フォイト・シュナイダプロペラ

富士電機製造株式会社

東京都千代田区丸の内2の6

特許新光式

財団法人 日本発明振興協会推奨

(日本国有鉄道指定規格品)

# スケーリングタワー

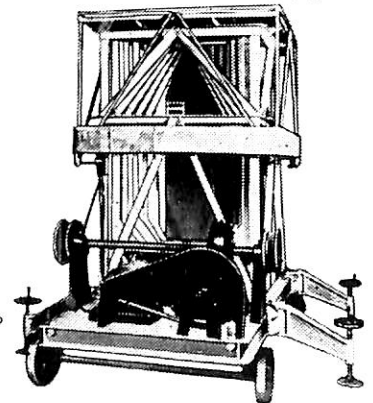
(伸縮作業台)

三井造船 } その他で採用  
三菱造船 }  
日立造船 }

特長

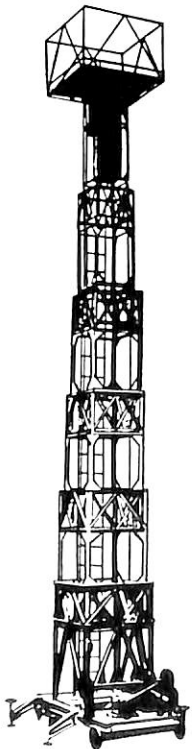
船舶の外板塗装作業の合理化・天井その他の器具取付・模様替工事等、高所作業全般に操作簡便・伸縮自在・移動軽快で作業員の安全感は完璧、上昇下降共に任意の高度に停止して作業することができます。

標準型は二段型より六段型まで各種あります。特別寸法は別途設計により如何ようにも製作いたします。(最高寸法20米迄)



縮めたところ

伸ばしたところ(標準六型八・五米)

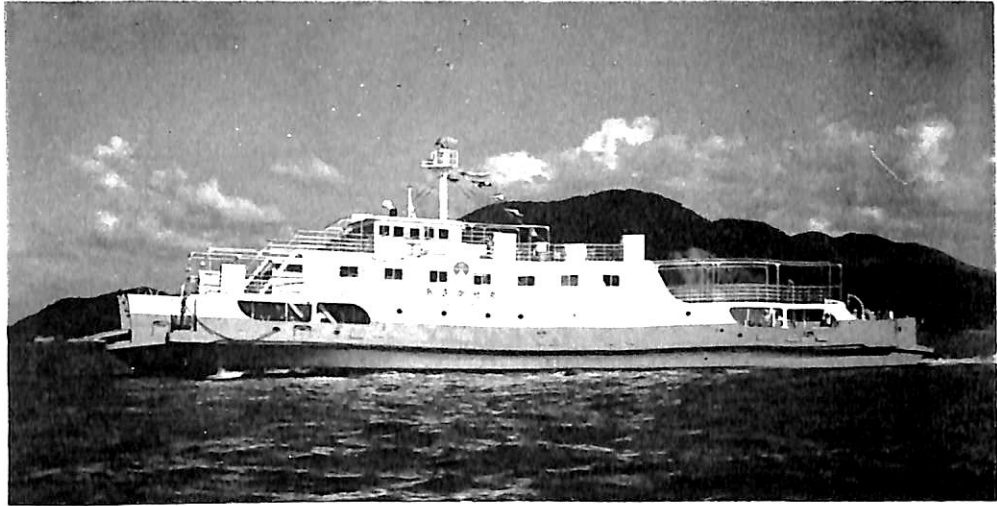


## 新光機械工業

カタログ贈呈

東京都中央区京橋2～1 荒川ビル

三菱造船株式会社下関造船所建造  
 起工 36-3-20 進水 36-9-22  
 竣工 36-11-4 長さ 43.50m  
 最大幅 10.00m 型深 3.10m  
 満載吃水 2.10m 総噸数 276.53T  
 純噸数 66.67T 載貨重量 130kt  
 車両搭載能力 7 米級貨物自動車  
 8 台 小型自動車 4 台  
 燃料油艙 10m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 190g/BIP/h  
 清水艙 5m<sup>3</sup>  
 主機械 阪神内燃機製 車動堅型 4  
 サイクル 無気噴油 ディーゼル機  
 関 2 基  
 出力 連続最大 (320BIP (500RPM))  
 ×2 発電機 AC30kW × 220V 2 台  
 速力 (満載航海) 10Kn  
 資格 沿海区域第 3 級船  
 船型 平甲板型 乗組員 17 名  
 旅客 240 名 (バス搭載の場合を考  
 慮舷側立席)  
 明門・明石両フェリーとして就航



自動車航送船

あさかぜ丸  
 ASAKAZE MARU

日本道路公団

株式会社 中村造船鉄工所 建造  
 起工 36-2-3 進水 36-6-19  
 竣工 36-7-10 全長 28.77m  
 垂線間長 26.00m 型幅 5.30m  
 型深 2.20m 満載吃水 1.70m  
 満載排水量 127.8kt  
 総噸数 113.12T 純噸数 56.41T  
 燃料油艙 6m<sup>3</sup> 清水艙 3m<sup>3</sup>  
 主機械 新潟鉄工製 ディーゼル機  
 関 1 基  
 出力 (定格) 350BIP (380RPM)  
 発電機 AC5kVA × 110V, DC1kW  
 × 35V 各 1 台  
 速力 (試運転最大) 12.8kn  
 (満載航海) 11.7kn  
 航続距離 1,300 浬  
 資格 平水区域第 3 級船  
 船型 平甲板型 乗組員 5 名  
 旅客 312 名 (航走時間 1 時間 30 分  
 未満)



客船

わかば  
 WAKABA

江能汽船株式会社

理想的断熱材

イソフレックス  
**ISOFLEX**

各種船舶の冷蔵艙・魚艙に最適!

K20タイプ・Bタイプ  
 KABタイプ・KBタイプ

用 冷凍艙・魚 艙・冷蔵室・凍結室 特 軽 量・難 燃 耐 水  
 途 防 音・吸音材・冷蔵貨車・タンク車 長 耐久性大・施工容易・吸 音

**日本冷蔵株式会社**

ロイド船級協会承認済

東京都中央区湊町 3-8 電話 (551) 2101・1121

カタログ進呈

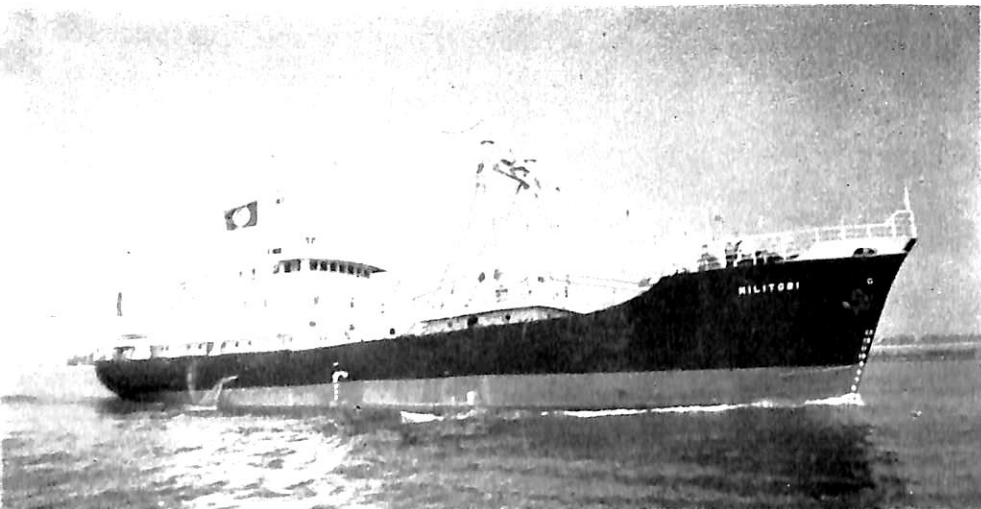


油槽船

第二日の出丸  
HINODE MARU

日の出海運株式会社

雲備造船工業株式会社 建造  
 起工 36-4-17 進水 36-7-27  
 竣工 36-8-30 全長 61.50m  
 垂線間長 56.50m 型幅 9.40m  
 型深 4.75m 満載吃水 4.413m  
 総噸数 787.90T 純噸数 444.82T  
 載貨重量 1,274kt  
 貨物油艙容積 1,452m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 横型ギヤ式8",  
 ピストン 6" 各1台  
 主機械 日本発動機製 S6NA 38型  
 ディーゼル機関1基  
 出力(連続最大)950BHP(320RPM)  
 補汽缶 羽田製堅型多管乾熱式1台  
 発電機 DC 3kW×110V 1台  
 (補) 7.5W×110V 1台  
 神戸電波製無線機, 沖電気製レー  
 ダー装備  
 速力(試運転最大) 12.5Kn  
 (満載航海) 12Kn  
 船級 沿海区域第2級船  
 船型 一層甲板船尾機関型  
 乗組員 19名



輸出貨客船

MILITOBI 船主 The Government of Trust Territory of The Pacific Islands.(America)

徳島造船産業株式会社 建造  
 起工 35-5-20 進水 36-7-22  
 竣工 36-10-25 全長 171'-2.28"  
 垂線間長 155'-0" 型幅 30'-0"  
 型深 13'-0" 満載吃水 11'-0.5625"  
 満載排水量 981.42Lt  
 総純数 486.11T 純噸数 241.42T  
 載貨重量 548.38Lt  
 貨物艙容積(ベール) 22,637ft<sup>3</sup>  
 (グリーン) 24,649ft<sup>3</sup> 艙口数 2  
 燃料油艙 3,362ft<sup>3</sup>  
 燃料消費量 0.497L<sup>t</sup>/BHP/h  
 清水艙 1,510ft<sup>3</sup>  
 主機械 AGLASS HM1558型デ  
 ーゼル機関 2基 出力  
 (連続最大)320BHP 325RPM)×2  
 発電機 AC60kVA×230/115V 2台  
 速力(試運転最大) 11.309Kn  
 (満載航海) 10Kn  
 航続距離 2,500浬 船級 AB  
 船型 船首楼付一層甲板型  
 乗組員 19名 旅客 12名  
 甲板旅客 25名

# Latex系 (新) 甲板鋪床材料

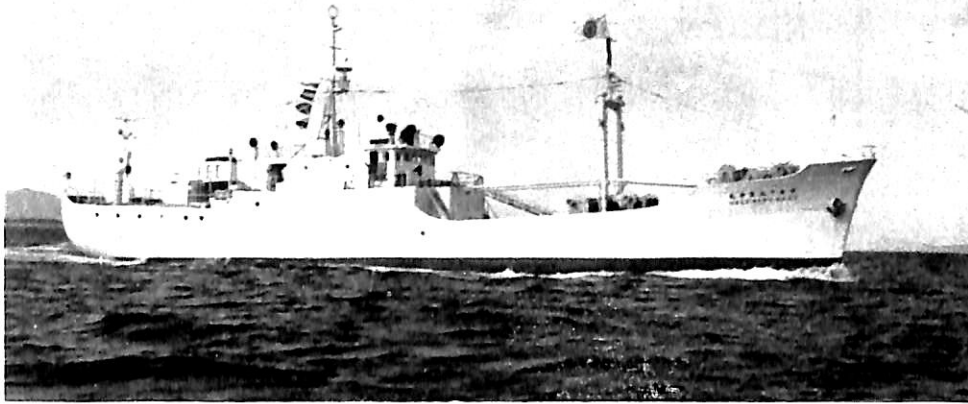
# TIGHTEX

タイテックス  
 太平工業株式会社

防水・防火・耐化学薬品  
 施工簡易・速硬・廉価

本出張所 東京都千代田区神田錦町1丁目  
 電話(82) 1101 代電  
 電話(291) 8287 崎長

徳島造船産業株式会社 建造  
 起工 36—6—22 進水 36—9—28  
 竣工 36—11—16 全長 51.27m  
 垂線間長 46.00m 型幅 8.10m  
 型深 3.80m 満載吃水 3.25m  
 総噸数 389.72T 純噸数 227.69T  
 艙口数 2 デリックブーム 1.2t  
 魚艙容積 460.329m<sup>3</sup>  
 燃料油艙 221.37m<sup>3</sup> 清水艙 26.78m<sup>3</sup>  
 主機械 赤阪鉄工TR633型単動4サイ  
 クル排気ガス過給機および空気  
 冷却器付ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大)750BIP(330RPM)  
 発電機 交流自励式 140kVA 2台  
 送信機 500W、(補)125W 各1台  
 受信機 ダブルスーパー、オールウ  
 ェーブ 各1台  
 速力(試運転最大)12.5Kn  
 (満載航海)11Kn  
 航続距離 19,000浬  
 資格 第2種漁船  
 船型 船首楼付一層甲板型  
 乗組員 35人  
 同型船 第五十二宝幸丸



漁 船

第五十三宝幸丸  
HOKO MARU NO.53

宝幸水産株式会社

三菱造船株式会社下関造船所建造  
 起工 36—8—5 進水 36—10—9  
 竣工 36—11—15 全長 31.80m  
 垂線間長 29.76m 型幅 8.40m  
 型深 3.60m 満載吃水 2.60m  
 満載排水量 380kt 総噸数 231.3T  
 純噸数 54.88T 曳航力最大 15.2t  
 燃料油艙 26.5m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 180.5g/BIP/h  
 清水艙 20.9m<sup>3</sup>  
 主機械 伊藤鉄工製 MN 286HS型  
 単動4サイクル無気噴油過給機付  
 ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大)750BIP(600RPM)  
 ×2 推進器 三菱翼車プロ  
 ペラ 2台  
 発電機 DC 25kW×105V 1台  
 送受信機 超短波無線電話  
 速力(試運転最大)11.91Kn  
 (満載航海)11Kn  
 資格 沿海区域第3級船  
 乗組員 10名



曳 船

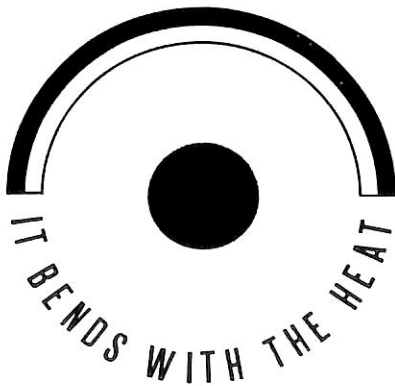
くろがね丸  
KUROGANE MARU

住友商事株式会社

● 最古の伝統と最新の技術を誇る！

## 富士金属の バイメタル

● 真空溶解



## 富士金属株式会社

本社・工場 大阪市東住吉区加美春日町2-7 TEL大阪(79)5 5 0 5 - 7  
 東京事務所 東京都中央区日本橋埋込2の55 TEL東京(67)5417・1586・7  
 大阪事務所 大阪市西区阿波座中通2の4-7 TEL大阪(54)2134・5641・3

# 舶用推進器

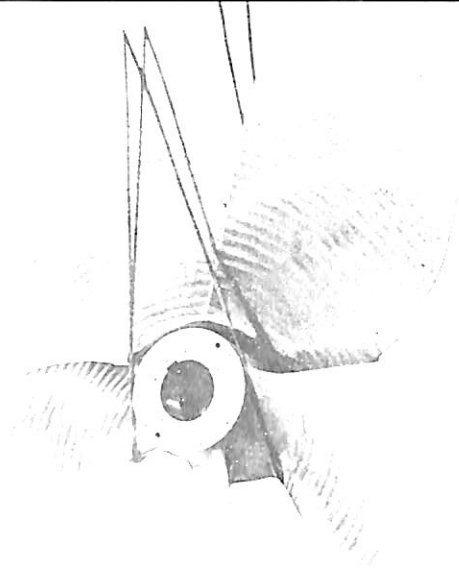
マンガンブロンズ  
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力(単重)

仕上 45,000 kg

AU5型5翼 AU6型6翼

設計~完成検査迄

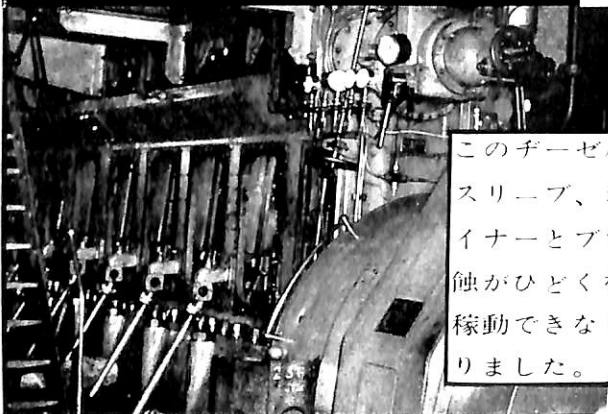


## 尼崎製鐵株式會社

本社 大阪市東区北浜4丁目 TEL大阪(23) 2551(代表)  
(機械販売部)  
東京支社 東京都中央区日本橋通3丁目(新日本橋ビル) TEL東京(201) 9141(代表)

### デブコン

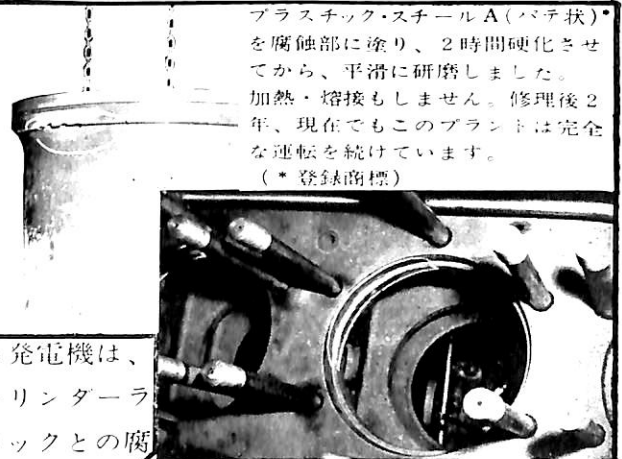
このディーゼル発電機の  
修理に使いました\*  
(\*同様の修理はNYK浅間丸)



このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

デブコンの効用は、米海軍 Buship Journal, 1959年1月号に要訳されています。いま直ぐその訳文並びにデブコン応用例パンフレットを御請求下さい。

デブコンは各港の著名船具店でお求め下さい。デブコンは世界中の主要港で売っています。外航船には海外代理店名簿をお送りします。



プラスチック・スチールA(パテ状)を腐蝕部に塗り、2時間硬化させてから、平滑に研磨しました。加熱・溶接もしません。修理後2年、現在でもこのプラントは完全な運転を続けています。  
(\*登録商標)

米海軍のアプローチした(Mil Spec. MIL-C-15202)現在世界で最も強く頑丈で最も万能な永久修理用材料。

摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・ギアの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

### 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5の108 岩田ビル5階  
電話 (442) 5626, 5625.  
工場 東京都港区芝高浜町5 電話 (451) 6514



## 冷凍式石油液化ガス運搬船 **ブリヂストン丸**

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造

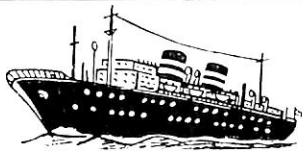
本船は大型冷凍式液化石油ガス専用運搬船としては世界最初のもので、ブリヂストン液化ガス株式会社から発注された特殊船である。従来のLPG輸送はガスに圧力を加え液化して輸送するいわゆる加圧式運搬によるもので大量輸送に難点があるため、今回ガスを冷却液化して大量に輸送できる冷凍式運搬船が建造された。しかしその建造には多くの技術的な困難があつて今日まで実用化されなかった。例えば冷凍式の場合LPGのあるものは(一)40℃を超える低温であるため、これを貯蔵するタンクをはじめあらゆる関係機器はこの低温の影響を受けることになり、そのため金属の低温脆性等多くの問題が起こる。これらの難点は船主およびその技術提携先のコンチ・インターナショナル・メタン社で過去数年にわたり検討準備した結果克服され、今回本船の建造発注をみたわけである。本船は竣工後日本郵船と共有となり、同社によって運航される。

本船の特色は次の通りである。

1. 冷凍液化式タンカーであるため次の諸点が加圧式より優れている。
  - a) プロパン・ブタンは大気圧下で冷凍されると液化し、その低温液体はもとのガス容積の約300分の1になるが、低温液体の方が加圧液体より比重が大きいので同一容積には多量のガスが積載できる。
  - b) 加圧輸送の場合、タンク自重は耐圧容器のため内容物と略同一重量となり、また単一容器の大きさ、形状にも制約があるため積載能力が極めて小さく、大量の経済的輸送には適しない。
  - c) 冷凍液化するためには加圧液化より若干余分のエネルギーを要するが、積載地、揚陸地に多数の加圧タンクを必要とする加圧輸送よりも大容量タンクの建設が可能な冷凍式タンクですむ冷凍液化輸送の方が経済的に有利である。
2. 航海中、液化ガスの自然蒸発が若干あるからこれを再液化し、カーゴタンクに戻す再液化装置を装備した。
3. 本船のカーゴの性質上引火および爆発に対しては普通のタンカー以上に厳重な設備を施工している。船内引火爆発の危険のある部分には極力可燃性材料は使用しないよう工夫してある。



起工 36—2—23 進水 36—11—7 竣工 37—1—1 (予定)  
 全長 183.713m 垂線間長 175.00m 型幅 25.00m  
 型深 16.70m 計画吃水(型) 9.30m 総噸数 約20,000T  
 載貨重量 約21,000kt 貨物艙載貨重量噸数 約16,000kt  
 主機機 横浜MAN K9Z 78/140 C型 車動2サイクル排気ター  
 ビン過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 13,000BHP (118RPM)  
 速度 (試運転最大) 18.25Kn 航続距離 約20,000浬  
 船級 AB



# には **NOVOPAN**

**安 価**……182cm×400cmから適寸にカットします

**強 度**……ベニヤ合板に劣りません また狂いは驚く程僅少です

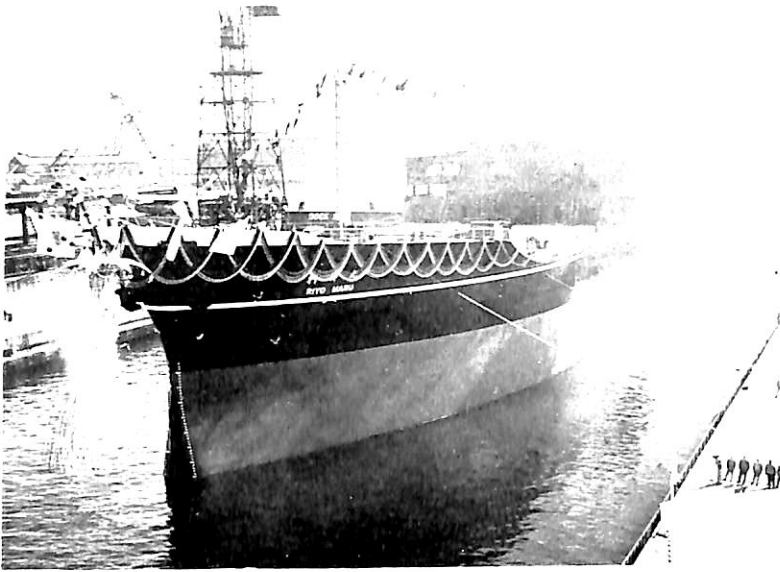
**NOVOPAN B**……航海安全条約によるB隔壁

**耐 水 性**……縁にパラフィン塗又は塗装すれば充分

世界各国で10数年来使用の歴史を持つNOVOPANを隔壁にお使いになれば絶対お得です

## 日本ノボパン工業株式会社

東京都中央区京橋2-9(東熱ビル) TEL.(535) 3251, (561) 5219



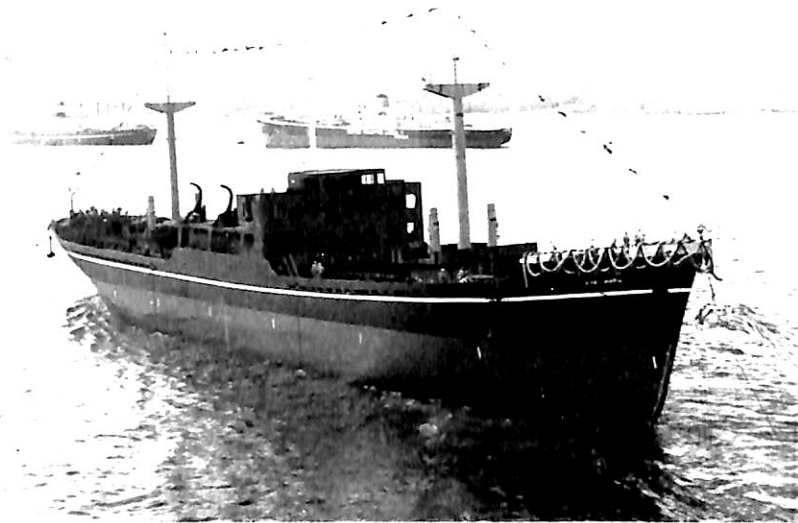
油槽船 **利洋丸** 大洋商船株式会社  
RIYO MARU

佐世保重工業株式会社佐世保造船所 建造  
起工 36-8-2 進水 36-11-15  
竣工 37-1-下 全長 221.30m  
垂線間長 210.00m 型幅 30.50m  
型深 15.32m 満載吃水 約11.41m  
総噸数 約28,700T 載貨重量 約47,000kt  
貨物油艙容積 約59,275m<sup>3</sup>  
主機械 三菱神戸スルザー 9RD90型 デー  
ゼル機関 1基  
出力(連続最大) 18,000BHP  
速力(試運転最大) 17.25Kn  
(満載航海) 16.25Kn  
航続距離 30,000哩 船級 NK

貨物船 **東鳳丸** 東和汽船株式会社

TOHO MARU

名古屋造船株式会社 建造  
起工 36-3-31 進水 36-11-9  
竣工 36-12-下 全長 約113.00m  
垂線間長 106.90m 型幅 16.00m  
型深 8.30m 計画満載吃水(型)約6.75m  
総噸数 約4,200t 載貨重量 約6,500kt  
貨物艙容積(ペール)約8,031m<sup>3</sup>  
主機械 日立B&W650VTBF-110型 単動2サ  
イクル クロスヘッド型 排ガスターボ過給式  
ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 3,450BHP  
速力(試運転最大) 16Kn 船級 NK  
船型 三島型 乗組員 45名



**大日本塗料**

新発売!

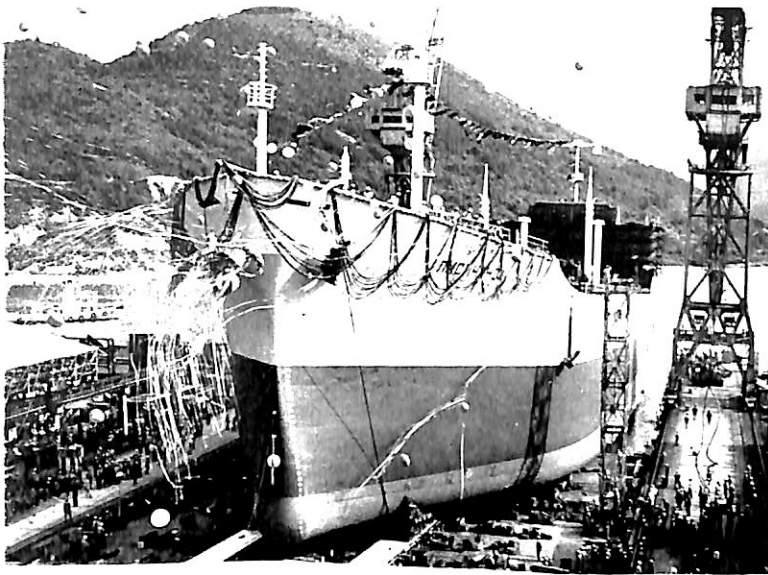
最高の防錆塗料

既調合 **ズボイド**



本社 大阪市此花区西野下之町3-8  
工場 大阪・横浜・茅ヶ崎・平塚

型録進呈



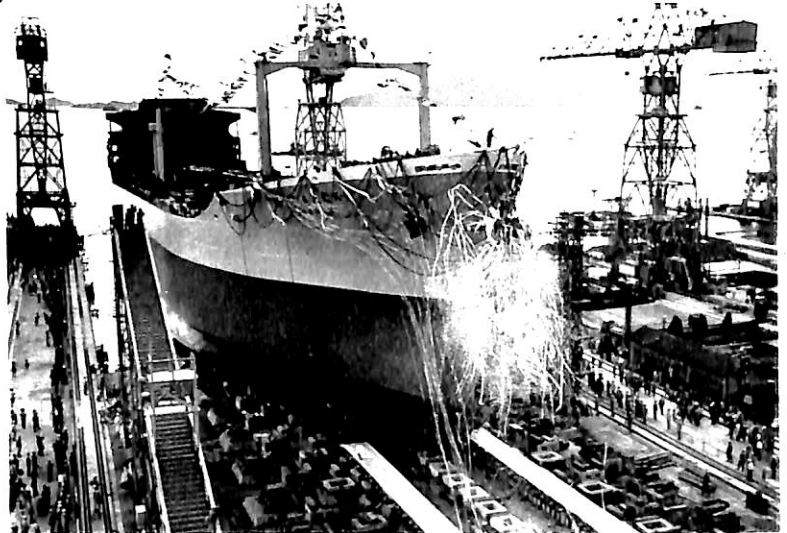
← リンチヤンスク  
輸出油槽船 LISICHANSK

船主 v/o Sudoimport (ソ連)  
石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造  
起工 36-7-22 進水 36-11-11  
竣工 37-1-1 全長 207.00m  
垂線間長 197.00m 型幅 27.00m  
型深 14.40m 計画満載吃水(型) 10.65m  
総噸数 約22,100T 載貨重量 約35,000kt  
貨物艙容積 約47,450m<sup>3</sup>  
主機械 石川島播磨スルザー-9RD90型ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 18,000BHP (119RPM)  
(定格) 16,200BHP (115RPM)  
発電機 350kVA×400V 3台  
速力(試運転最大) 17.7Kn (満載航海) 17Kn  
航続距離 14,600浬 船級 LR 乗組員 75名

ルガンスク  
輸出油槽船 LUGANSK

船主 v/o Sudoimport (ソ連)  
三菱造船株式会社広島造船所 建造  
起工 36-6-20 進水 36-10-28  
竣工 37-2-25(予定) 垂線間長 195.00m  
型幅 27.00m 型深 14.25m  
満載吃水 10.65m 総噸数 約22,000T  
載貨重量 約35,000kt  
主機械 三菱広島スルザー-9RD 90型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 18,000BHP  
速力(試運転最大) 17.7Kn 船級 LR

LISICHANSK・LUGANSKの特徴  
両船とも自動制御装置および集中監視計器が  
広範囲にわたって採用され、貨物油の荷役にも  
集中制御室より遠隔操作荷役を行うほか、  
各種の設備装置に画期的な自動化・近代化が  
採用されている。



# 船舶用ケーブル

JIS (N.K.)・AB・BV規格

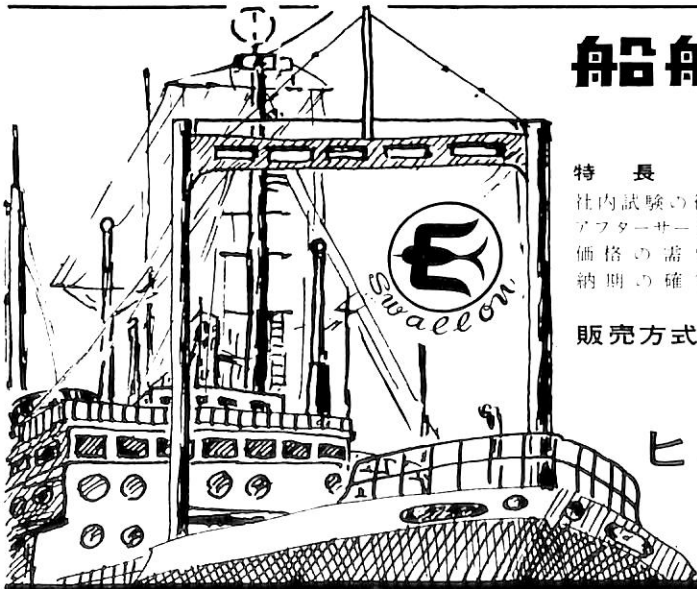
特長

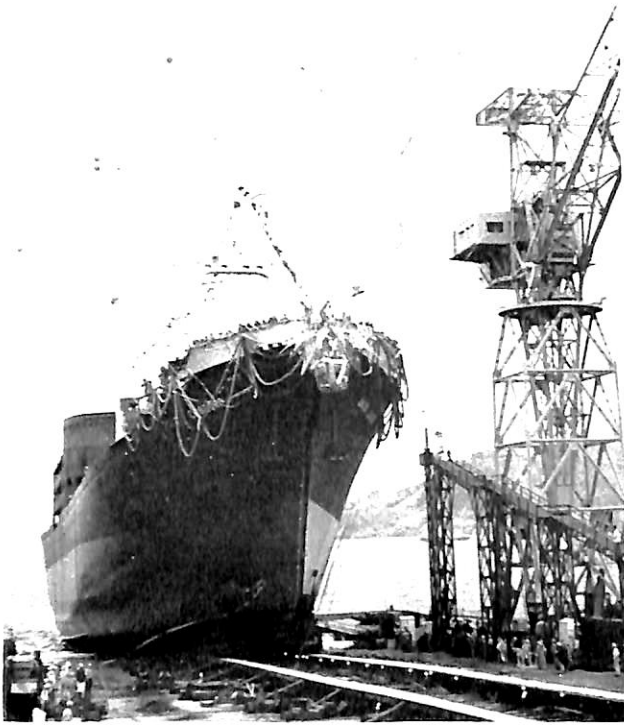
社内試験の徹底的勵行 R・V E C X  
アフターサービスの充実 配電盤用クロロプレーン  
価格の需要家本位 STW・STWP DNP・DNP・FNP  
納期の確実な勵行

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

## ヒエン電工株式会社

本社営業部 大阪市西区江戸堀北通2-3 新阪ビル  
TEL 大阪 44 1801・3701  
工場 堺・支店 東京、福岡





ジヤグ ビジヤイ

輸出貨物船 JAG VIJAY

船主 Great Eastern Shipping Co., Ltd. (India)  
 日立造船株式会社因島工場建造  
 起工 36—6—19 進水 36—11—6  
 竣工 37—2—下 全長 149.255m  
 垂線間長 138.00m 型幅 18.80m  
 型深 (上甲板まで) 9.20m (遮浪甲板まで) 11.85m  
 計画満載吃水 (型) (closed) 8.90m 総噸数 8,800T  
 載貨重量 (closed) 12,700Lt  
 貨物船容積 (ベール) 17,470m<sup>3</sup> (グレーン) 18,905m<sup>3</sup>  
 主機械 日立B&W 662-VTBF-140型ディーゼル機  
 関 1基 出力 (連続最大) 5,400BHP (135RPM)  
 速力 (試運転最大) 16.5Kn 船級 LR  
 同型船 JAG SHANTI



ユニオン コンコード

輸出貨物船 UNION CONCORD

船主 中華民国政府復興航業公司 (China)  
 三井造船株式会社玉野造船所 建造  
 起工 36—7—18 進水 36—10—26  
 竣工 37—1—下 垂線間長 147.00m 型幅 20.00m  
 型深 12.50m 吃水 (計画) 9.05m  
 総噸数 約9,800T 載貨重量 約12,500Lt  
 主機械 三井 B&W 874VT2BF-160型ディーゼル  
 機関 1基 出力 (連続最大) 12,000BHP (115RPM)  
 速力 (試運転最大) 20.5Kn 船級 AB・CR

フ リ ン ト コ ー ト (バ ラ ス ト タ ン ク 用 塗 料)

バ ラ ス ト コ ー ト (バ ラ ス ト タ ン ク 用 塗 料)

S P マ リ ン ペ イ ン ト (マ リ ン ペ イ ン ト)

各 種 船 底 塗 料

好評の船用塗料!



シン ト ー  
**神 東 塗 料**

本社・尾崎市尾浜団地1ノ1 支店・東京都江東区深川木場3ノ13  
 札幌・仙台・富山・名古屋・広島・福岡

わが国最初のTドライブはね上げ式水中翼船

## 三菱水中翼船 MH-3 第2号艇

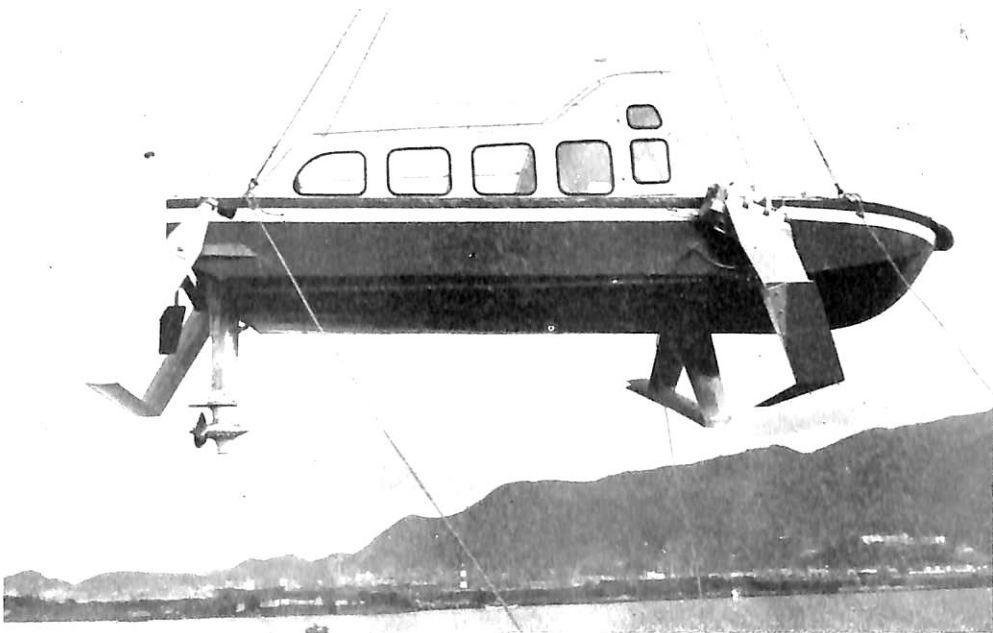
三菱造船下関造船所ではすでにMH-1(排水量1トン)MH-3(排水量3トン)の実験艇を誕生させたが、11月18日MH-3第2号艇(排水量3.6トン)が竣工着水した。本艇はプロペラ駆動方式としてベベルギヤを用いたTドライブはね上げ式を採用、水中翼は手動によりはね上げ、および迎角の変化が可能となっており、同社の新しい研究成果を生かした最初の実用的な水中翼船として注目されている。

従来斜軸式プロペラ駆動では推進効率が悪く、水中にある軸は斜流を起してプロペラにキャビテーションを発生させやすく、浮遊物に当る危険もあり、さらに構造上、プロペラ深度を一定限度以上深くできないので耐波性能も劣ることになるが、今回のTドライブ方式ではこれらの欠陥はすべて除去される。また水中翼およびプロペラが固定式であると接岸や水深の浅い場所の航行に非常な不便を生ずるが、はね上げ式ではなんら支障なく、また水中翼の迎角を自由に变化しうる構造のため旅客や貨物の重量に応じてもっとも経済的な翼航走が可能となり、乗り心地や経済性の点で大きな利点となる。

なおわが国海域に最も適した航洋性のすぐれた水中翼艇建造を目的として目下MH-30(排水量30トン、80人乗り)を製作しており明37年1月末に着水の予定である。

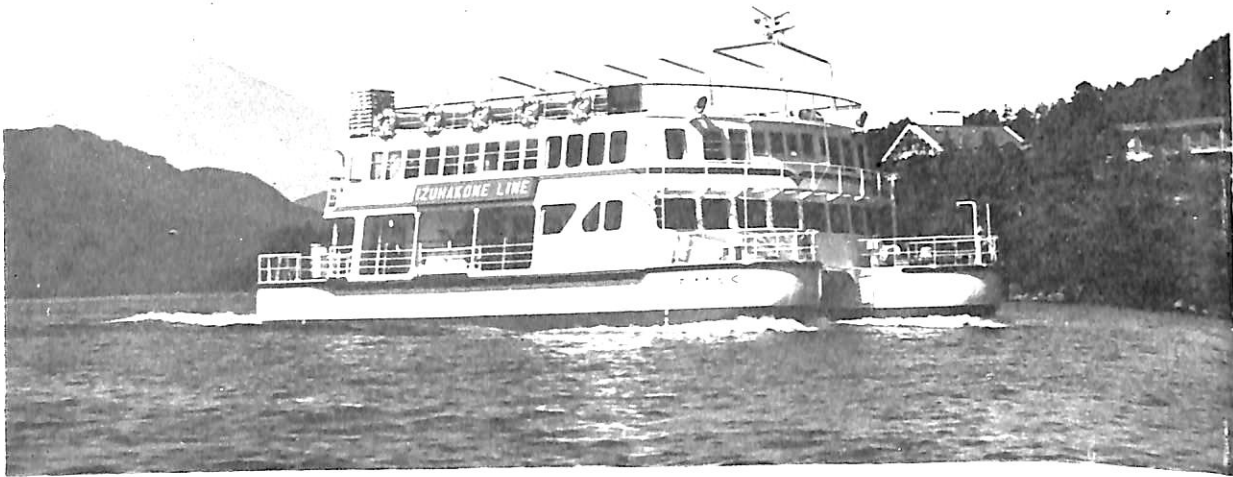
### MH-3 第2号艇主要目

名称	三菱水中翼船MH-3 Tドライブ式		
船型	1段ハードチェーン高速艇型船型		
翼形式	前翼水面貫通分割型、後翼全没型		
航行区域	平水区域		
主要寸法	長さ 8.0m	幅 2.5m	深さ 1.10m
	吃水(航走中) 0.65m		
プロペラ駆動方式	Tドライブ はね上げ式		
排水量	約3.6トン		
総噸数	約4.7トン		
載貨重量	1.0トン		
旅客数	12名		
乗組員	1名		
最高速力	35kn	航海速力	32kn
主機	クライスラーガソリン機関		
出力	(最高) 275PS	(常用)	235PS



着水直前の三菱MH-3 第2号艇

三菱造船・下関造船所建造



双胴遊覧船　くらかけ丸　伊豆箱根鉄道株式会社

日本鋼管株式会社清水造船所建造

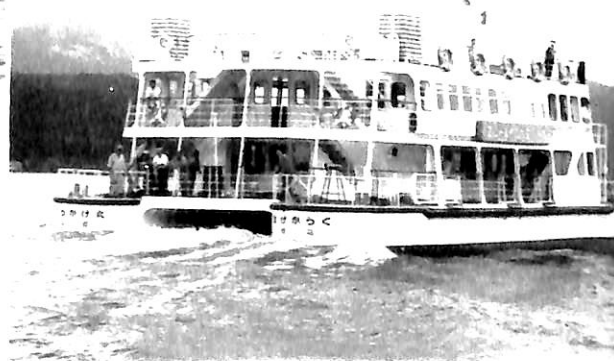
(詳細は本文62頁参照のこと)



芦の湖にて運航中のくらかけ丸  
(乗船人員 約650名)



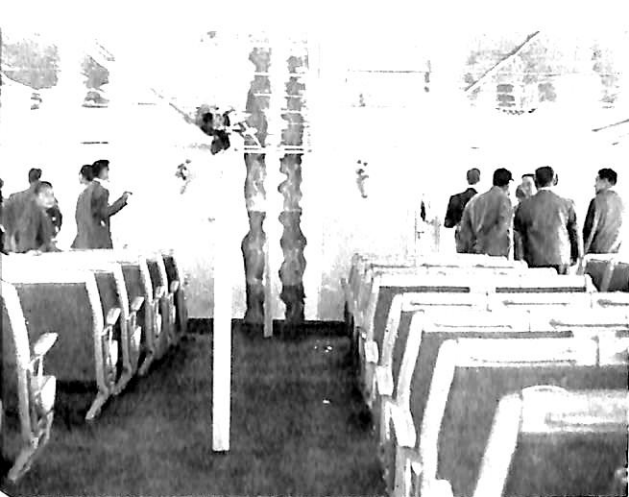
船尾側よりみる



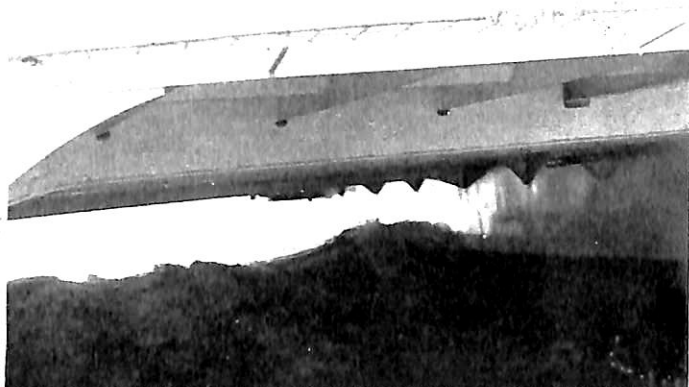


双胴遊覧船  
くらかけ丸

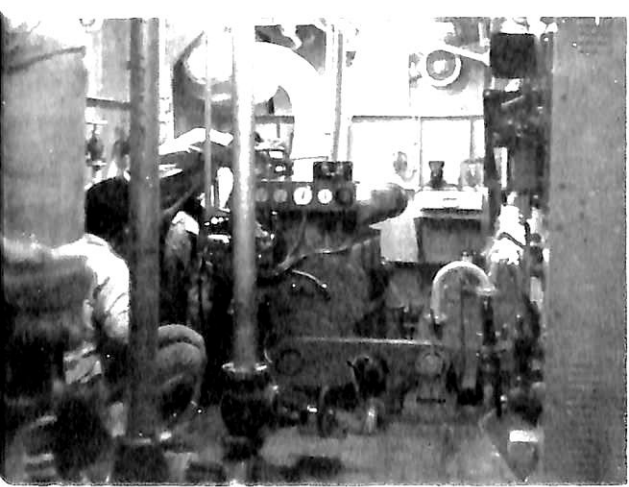
進行する前面よりみた くらかけ丸



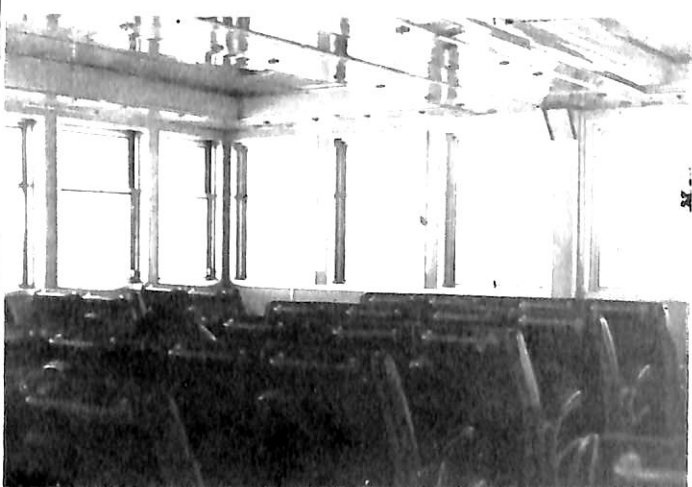
上層客室（船首をみる）



双胴船体間の波  
（試運転時，船尾をみる）



左舷機関室内（船尾へ向って）



下層客室（船首をみる）

# 海上警察権論

海上保安大学教授 飯田忠雄 著 定価 八〇〇円

韓国・ソ連等に日本漁船が再々捕され国際問題を起している。この時に当り海上警備学の権威である著者が国際法・国内法上より見たる海上警察権の内容と限界をわかり易く解説せる類書なき労作。

水産講習所教授 卷幡竹夫 著 定価 四五〇円

# 航海科海事法規

航海科の海技国家試験の海事法規の問題を甲船長・甲一航・甲二航向に分類して、その出題傾向を究明すると共に模範解答を収録せるもの。

川上末弘編(34・4月・36・5月迄収録) 定価 三五〇円

**乙種航海科** 試験問 八〇〇題 (最新版) 題解答

**甲種航海科** 試験問 八〇〇題 (37年版) 題解答

運輸省首席海技試験官 松村総一郎監修(35・10・36・6まで収録) 定価 三五〇円

**甲種機関科** 試験問 八〇〇題 (37年版) 題解答

運輸省次席海技試験官 辻安正監修(35・10・36・6まで収録) 定価 三五〇円

**乙種機関科問題集** (37年版) 海技試験 定価 一〇〇円

成山堂出版部編(35・8・36・8まで収録)

**乙種航海科読本** (上巻) 船長養成協会編(乙二航以下の講習会用の教科書向) 定価 四〇〇円

**第五〇回記念講演会論文集** 関東造船研究会編(貴重なる写真・図表の集大成) 定価 一五〇〇円

神田謙二著 **漁業一般** 定価 八五〇円

海事研究会編 **信号とボート** 定価 八〇円

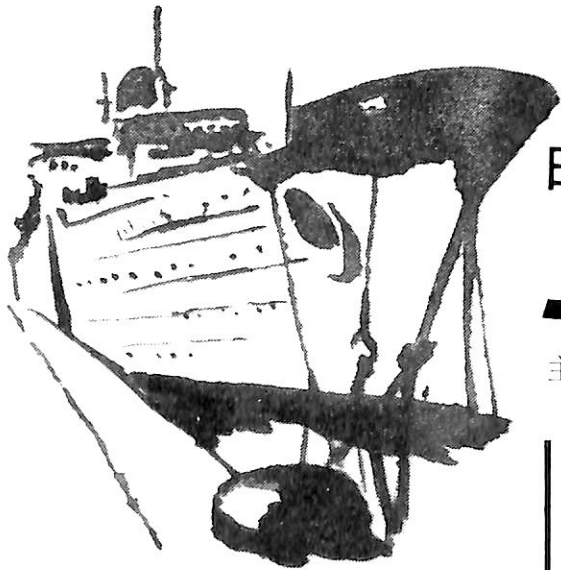
森隆三著 **初歩の舶用電気** 定価 八〇円

片山幸作著 **コンテナ輸送** 定価 四五〇円

東京本社 東京都渋谷区代々木富ヶ谷町1564 電話(467) 7967・振替東京78174

**成山堂書店**

神戸出張所 神戸市生田区三宮センター街一丁目 流泉書房内 電話 三宮(3) 7390

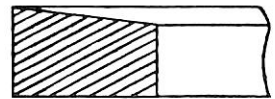


日ピス

# ユーバロイ

主機にユーバロイピストンリングを

補機には



日ピス

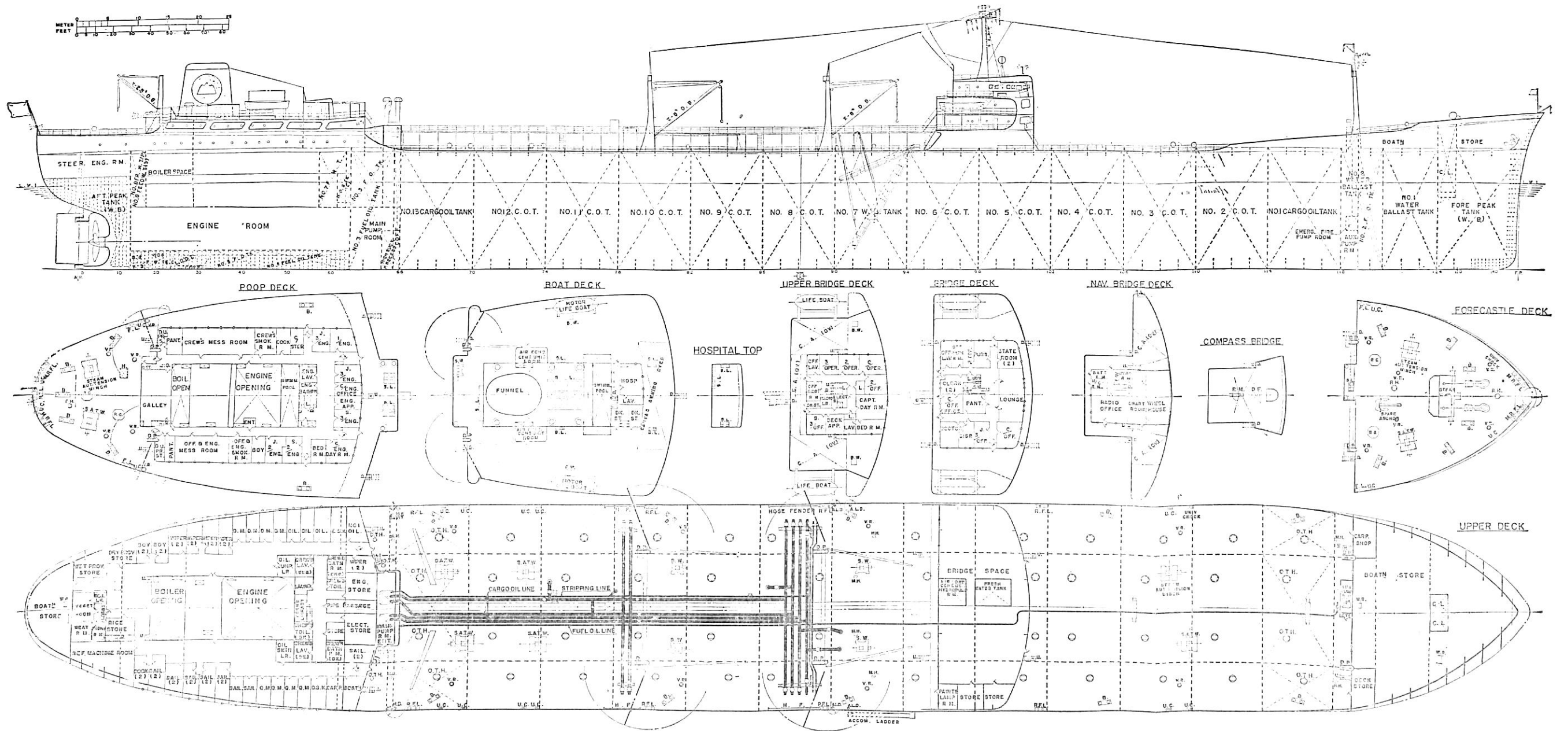
# キーストンリング

を御使用下さい。

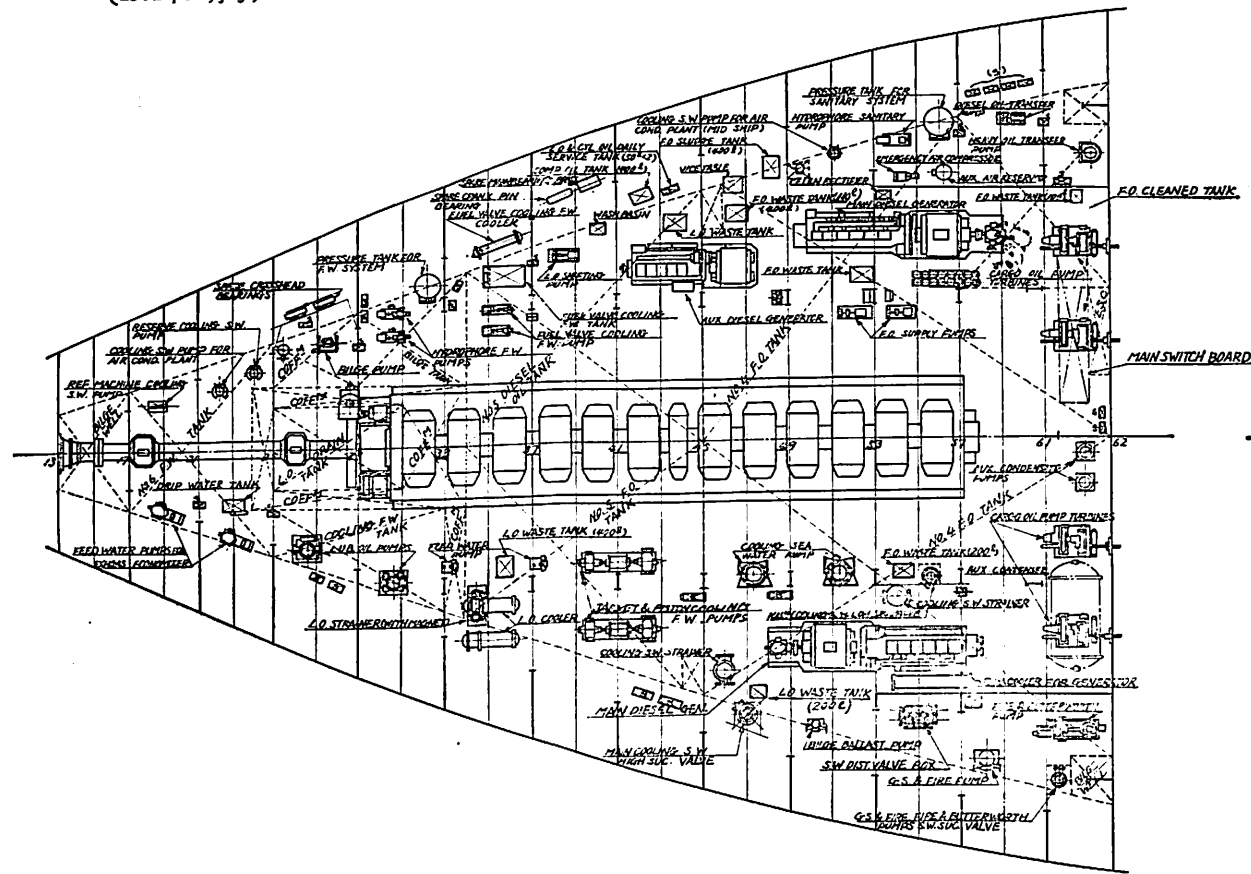


日本ピストンリング株式会社

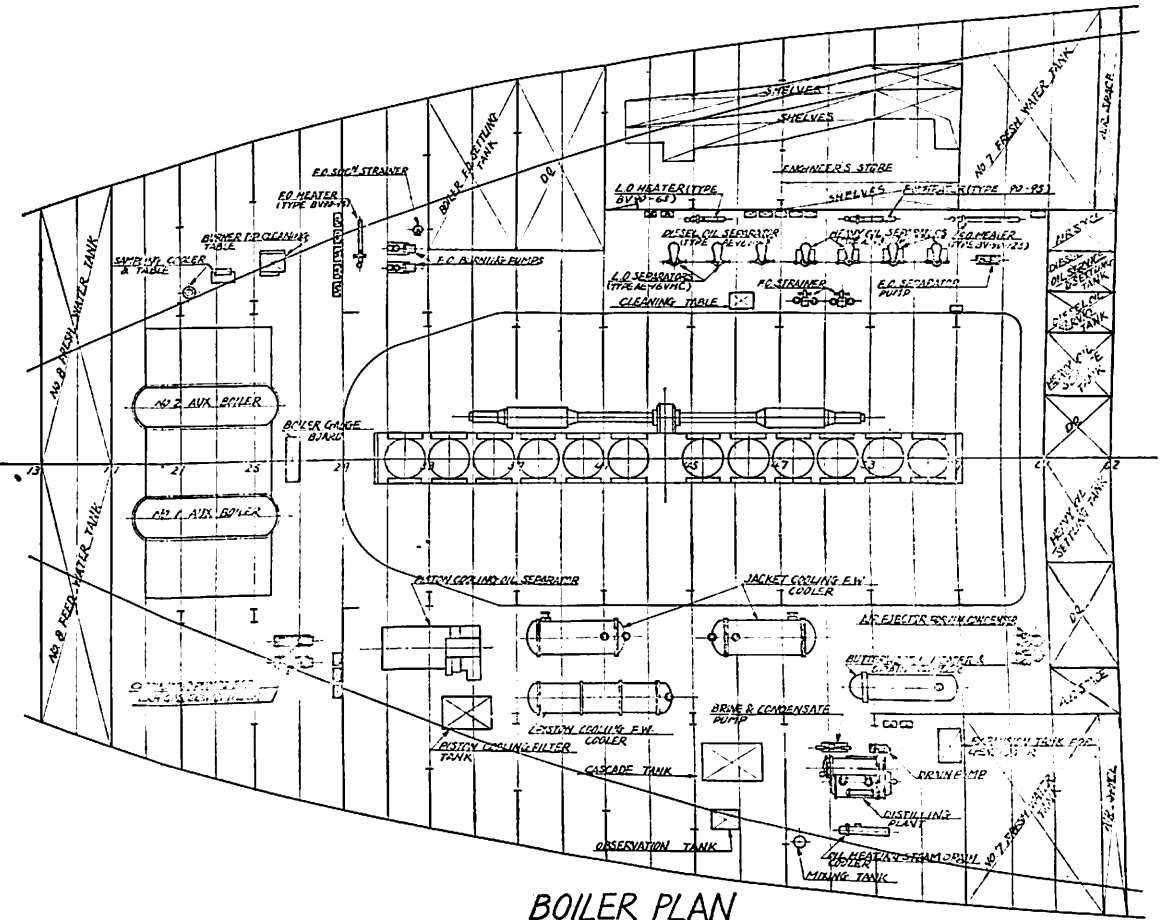




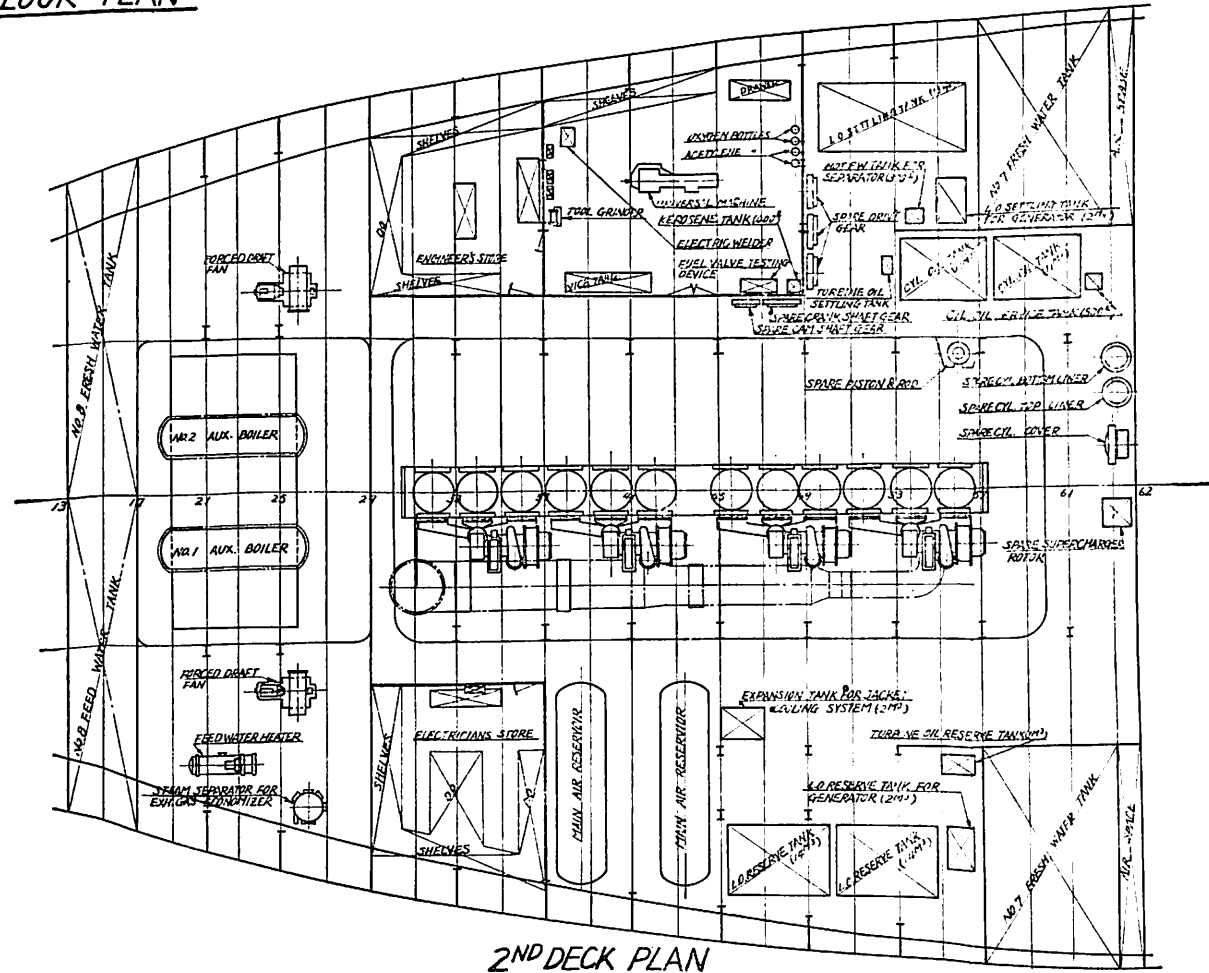
超大型輸出油槽船 OLYMPUS 号  
三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造



FLOOR PLAN



BOILER PLAN



2ND DECK PLAN

OLYMPUS 号  
機関室配置図

# 11月のニュース解説

編 集 部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

- 10月
- 31日(火)○海運造船合理化審議会総会 海運対策答申案を検討するも結論を得ず
- 11月
- 1日(水)○運輸省船舶局長に藤野淳氏就任す  
●大蔵省 外貨準備補強のため、アメリカ市銀より2億ドル借入れを発表す
- 2日(木)●第1回日米貿易経済合同委員会 箱根で開催  
○運輸省船舶局 37年度の船用大型ディーゼル主機関(4,000馬力以上)の生産能力を91台94万馬力と算定す
- 4日(金)●日米貿易経済合同委員会 共同コミュニケを発表して散会す
- 6日(月)○運輸省海運局 37年度海運予算を再検討す  
●大蔵省 10月末の外貨準備高は前月に比べ1億ドル減じて15億ドルと発表す
- 7日(火)●西ドイツ連邦議会 次期内閣首班にアデナウアー前首相を選出す  
○出光興産13万DWタンカー建造のための外資600万ドル 外資審議会で承認される  
○ブリヂストン液化ガス・日本郵船共有の大型液化ガス運搬船ブリヂストン丸(20,000GT 21,000DW) 三菱日本重工業横浜造船所で進水す
- 9日(木)●輸出振興対策懇談会開催、36~37年度の輸出見透しと振興策を協議す  
●近畿大学に原子炉完成す  
○海運造船合理化審議会総会 海運対策答申をまとめる  
○海運・造船業界の首脳部 17次船追加分の早期着工、船内設備の合理化について懇談す  
○三菱造船はインドのジャンヤンティ社と32,000DW型穀物専用船8隻の建造契約を結ぶ 総船価3,500万ドル
- 10日(金)●経済企画庁 明年度の経済成長率を6.5%と見込む  
○鉄鋼・海運業界代表 鉱石・石炭専用船問題で国家助成強化の条件を再確認す
- 12日(日)●池田・朴会談 請求権の促進と国交正常化を平行討議することに意見一致す
- 13日(月)○ゼネラル海運発注の冷却式L. P. G タンカー 豪鷲丸三井造船玉野造船所で竣工
- 14日(火)○鉄鋼・海運業界代表 池田首相に専用船に対する国家助成を要請す
- アレクサンドラ英王女来日、22日までご滞在
- 16日(木)●池田首相 東南アジア諸国訪問の途につく  
●東芝、八幡、富士3社 大蔵省の増資繰り延べを了承す  
●フィリピン大統領選挙でマカパガル副大統領当選す
- 18日(土)○出光興産発注の13万DWタンカー佐世保重工第4ドックで起工す、進水は37年7月の予定  
○英国海運会議所不定期船運賃指数 10月は108.0で先月に比べ2.6落ちる
- 19日(日)●ネール・チトー・ナセルの中立国首脳会談 カイロで開かれ完全軍縮の共同声明を発表す
- 20日(月)●日本とビルマの賠償交渉ラングーンで始まる
- 21日(火)○自民党政調会 交通部から海運対策をきく  
●インド訪問の池田首相 ネール首相と会談 23日核停止協定の促進 経済技術援助の推進を共同声明す  
○運輸省船舶局 大蔵省に船舶経済性向上のための長期開発計画を説明す
- 22日(水)●大蔵省 明年度の経済成長率を6%台に押え 財政投融资規模を8,300億円台にする方針を決める
- 23日(木)●ブラジル ソ連と14年振りに復交す
- 27日(月)○経済閣僚懇談会 船腹拡充に伴う海運対策を議題にする。結論を持ち越す  
○運輸省 大蔵省に37年度海運予算を説明す  
●経済企画庁 国民生活白書を発表す
- 28日(火)○運輸省 37年度計画造船資金計画をまとめる 第18次船の建造量80万GT 財政比率70%として財政資金の所要額464億円に達す
- 29日(水)●米国防空宇宙局 チンパンジー衛星の回収に成功す
- 30日(木)○海運労使代表 運輸省首脳を交え、船員需給対策懇談会開く  
●池田首相東南アジア諸国の訪問を終え帰国す

## 世界船腹の増加傾向は依然として顕著

— 本年央船腹量は1億3,591万総トン —

戦後世界船腹は逐年めざましい増加傾向を示してきたが、近年海上運賃の低迷と海運業の収益性の低下にかかわらず、依然としてその騰勢を変えていない。近着のロ

イド船級協会船腹統計によれば、本年6月末現在世界船腹量は1億3,591万総トンで、前年同期に比べ615万総トン増加したことになる。近年における世界船腹の推移をみても、この増加量はかなり高水準である。そしてこれに新造船建造実績および船舶喪失・解体実績を考へ合わせると、世界海運界は海運市況の低迷の中で、より経済船の整備に追い立てられている姿をよく示しているといえよう。

世界の船腹推移を示す統計

年次	世界の年 央船腹量 (千GT)	対前年同 期増加量 (千トン)	前年船腹 量に対す る増加率 (%)	世界の年 間進水量 (千GT)	世界の年 間喪失・ 解体量 (千GT)
1951	87,245	—	—	3,639	776
1952	90,180	2,935	3.4	4,394	1,072
1953	93,352	3,172	3.5	5,095	1,459
1954	97,422	4,070	4.4	5,251	1,768
1955	100,569	3,147	3.2	5,315	1,175
1956	105,200	4,631	4.6	6,670	777
1957	110,246	5,046	4.8	8,501	1,000
1958	118,034	7,788	7.1	9,270	1,799
1959	124,935	6,901	5.8	8,746	3,406
1960	129,770	4,835	3.9	8,356	3,643
1961	135,916	6,146	4.7	—	—

(注) 出所：ロイド船腹および造船統計

このような世界船腹の現況の中で二、三の注目すべき

世界および日本の大型船(20,000 GT以上)保有隻数推移

(注) 出所：ロイド船腹統計

船型区分	1961年				1959年				1957年			
	全船腹		うち油槽船		全船腹		うち油槽船		全船腹		うち油槽船	
	世界	日本	世界	日本	世界	日本	世界	日本	世界	日本	世界	日本
20,000 ~ 25,000 GT	459	23	397	21	340	12	287	12	183	4	131	4
25,000 ~ 30,000 GT	159	15	135	15	87	3	63	3	41	—	18	—
30,000 GT以上	96	—	77	—	39	—	22	—	16	—	6	—

海運対策は天王山にさしかかる

海運造船合理化審議会は11月9日の総会で、船腹拡充に対処する海運対策について答申書をまとめた。本年6月末以来4カ月半に亘る審議経過については本誌9月号および11月号のニュース解説欄を参照されたい。今回の諮問はこれからの船舶大量建造と海運企業の経営立て直しとをいかに調整すべきかという海運業界は申すにおよばず、金融界、造船界、産業界あげて重大な関心を寄せ、近頃になく論議の沸騰した審議がなされた。政財界においてもそれぞれの立場から海運強化策が建議されこれをバック・アップした。そこには今回が海運強化の最後の機会といったせば詰った雰囲気さえ感ぜられた。

海運造船合理化の答申書はこのような経緯のなかで立案され、審議の終り頃さらに若干の政策強化を織り込んでおおよそ次のような骨子になった。

- (1) 37年度以降 財政資金による造船量を70万総トン以上とし、このために財政資金の増額、融資比率の

特色がある。その一つは日本およびギリシャが1960年から1961年にかけての1年間にそれぞれ102万総トン91万総トン増加して、他国の増加率を大きく引きはなしていることである。日本はすでに1959年に戦前の船腹規模に回復し、その回復ペースの速いことが世界の各海運国から驚異とされてきたが、その後も旺盛な輸送需要を背景にして船腹量の高率増加をつづけている。ギリシャは便宜置籍船の母国復帰運動が功を奏して、1958年から1961年までの3年間に3.4倍に膨れた。そして1961年の船腹量544万総トンはイタリー、フランスを押えて世界第6位にある。このためにリベリヤ、パナマ籍のいわゆる便宜置籍船は1958年以降漸減傾向に転じた。ここに近年世界海運界の話題の的となった便宜置籍船も量的には一つの頂点を示したことになる。

特色の第二は船型の大型化傾向がいよいよ顕著なことである。世界および日本の2万総トン以上の大型船隻数を対比してみると、わが国に大型客船が皆無であることを考慮に入れても従来かなり立ちおけている。世界的傾向としては65,000重量トン型の油槽船が続々就航ははじめてるので、わが国海運造船界も将来における市場の大勢を十分洞察して、適切な対策を講ずる必要が痛感される。

引き上げについて特段の配慮をすること。

- (2) 開銀金利4分、市中金利6分になるよう利子補給を強化するとともに、支給年限の延長、国庫返還義務の条件緩和、市中融資に対する損失補償制度の復活を図ること。

(以上いわゆる前向き政策)

- (3) 開銀および市中金融機関の第15次船以前の計画造船融資残高の1/2についての利子を37年度以降5カ年間毎年徴収猶予すること。

- (4) 徴収猶予された利子は5年後において利子補給の国庫返還の条件に準じ支払うものとする。

(以上いわゆる後向き政策)

この程度海運強化策では日本海運は立ち直らないと極言する向きもあるが、一方ではこの答申では海運企業が再建整備計画を樹て、整備計画審議委員会にパスしなければならぬと付け加えているにしても、海運企業自身の自覚と決心を求めるところが少なく、従ってお隣立てほどの危機感が滲み出ないという批判もある。それは

ともかくとして、運輸省としてはこの答申を基として37年度の海運対策をまとめ、経済関係閣僚懇談会に提出するとともに、政界方面にも働きかけはじめた。

ここで一つの問題は第18次船の建造計画である。運輸省の構想は、上記答申のいわゆる前向き政策に基づき、建造規模を80万総トン、財政融資比率を各船種とも70%として、37年度財政資金所要額464億円、その他の資金所要額245億円という大きなものとなった。これに対して、財政当局は非公式ながら、計画造船の規模は倍増計画の路線からみても大きすぎるし、利子補給の強化、既往債務の利子徴収猶予もむずかしいという見解をみせている。この後段の措置がなければ多額の市中協調融資がむずかしい局面にあるだけに、今後の予算折衝の去就が注目される。また第18次船の建造量80万総トンの内容にも問題が残されている。運輸省の構想は定期船13万総トン、不定期船5万総トン、専用船42万総トン、油槽船20万総トンとしている。専用船の建造量は、鉄鋼業界の明年度建造希望量を根拠にしたものであるが、最近内外船の国際競争力の対比や国家助成の強化見直しから、石炭専用船の建造希望が急速に冷却しつつあり、この方面から大きな穴があきかねない事態にある。

これを要するに最近数年間論議を重ねた海運対策は、明年度予算編成期にいよいよ最後の機会を迎え、政治的に政治論議の花が咲くとしても、事務的にはどちらかと

いえば冷い環境にさらされているといわざるを得ない。

### 第17次計画造船追加分の取扱い

第17次計画造船は9月はじめに閣議了解で既定計画を拡大し、27隻約50万総トンを一括内定して以来、いわゆる追加分の取扱いが注目されていたが、10月中旬に19隻約27万総トンの建造が既定枠分として固まってからいよいよ残る8隻約23万総トンはいつ着工できるかが、船主と造船所の双方に切実な問題となった。運輸省では8隻の専用船および油槽船の積荷契約の始期や建造造船所事情を勘案して、うち5隻を年度内着工させる方針をきめ、関係方面に交渉をはじめた。これら5隻の年度内着工に要する財政資金の本年度分25億円は本年度開銀造船資金140億円、主機換装資金10億円の実施計画による余裕金から十分見込みがあるので、利子補給債務負担行為8億円弱を第2次補正予算に計上するよう要請している。この補正予算の成立と市中協調融資の成否が年度内着工の鍵であるが、全銀協筋でも第17次船追加分に対する融資協調は抜本策と兼ね合いという方針を変えないとすればこの問題はいましばらくもまれることであろう。

最後に残る3隻の着工は年度を越さざるを得ないが、運輸省ではあくまで第18次船にずれ込むのを回避したいとしている。この目論み通りにゆけば迂余曲折の多かった36年度の造船資金計画は結局次のようにならう。

財政資金による36年度造船資金計画

(単位百万円)

計画区分	建造量 (千GT)	契約船価	財 政 資 金			そ の 他 の 資 金		
			総 額	36 年 度	37 年 度	総 額	36 年 度	37 年 度
16次船継続分				(3,332)	—		(1,504)	—
第17次船	既定枠 (19隻) 268	25,009	14,322	8,231	6,091	10,687	5,973	4,714
	追加分 (5隻) 150	10,272	5,126	2,563	2,563	5,146	2,574	2,572
	繰越分 (3隻) 80	5,659	2,830	—	2,830	2,829	—	2,829
合 計	(27隻) 498	40,940	22,278	10,794 (14,126)	11,484	18,662	8,547 (10,051)	10,115

### 造船業の現状とその対策

わが国の造船工業は昭和34年から35年にかけて、一時深刻な新造船受注難に見舞われ、新造船受注促進と経営の多角化を軸とする経営安定方策が真剣に議論されたがその後、新造船受注量は漸増し、また陸上工事部門の強化で経営の多角化もかなり成功し、最近わが国造船工業は大いに強化された。そしてこれを足場にして、さらに強固な経営基盤と国際競争力を培養し新局面に対処しようとしている。運輸省が最近調査したところによればわが国造船工業の新造船受注量は34年度に95万総トンと100万トンを割る低水準であったのが、35年度157万総トン(キャンセル代替受注船を除いた新規受注量)に回復し、36年度、37年度もわが国の旺盛な船腹需要、世界的な不経済船代替意欲、さらに新興海運国の台頭などを背景に35年度を上回る新造船受注が見通されている。

今日、わが国造船工業における最大の関心は最近5年間にわたり世界第一の造船実績を記録し、かつ当而、安定操業に足りる受注量が見通される今日、急速に変化しつつある海運側の新造船に対する性能上および経済性の要請をいかに認識し、受注態勢をそれにあわせるべきか

にある。その顕著な傾向の一つは船型のいよいよ大型化にあり、もう一つは経済船の開発にある。船型の大型化は油槽船の分野で特にいちじるしく、48,000重量トン型はいまや標準型であるが、これも68,000重量トン型あるいはそれ以上の船型へ移行する勢いにある。そして13~15万重量トン型という巨大なタンカーも時に建造され、その優れた経済性を問うているが、これらが将来のタンカー船型を示唆しているかも知れない。専用船にはいろいろの制約条件もあるが傾向は油槽船とほぼ同じである。しかも造船市場の大勢がこれらの分野で占められているから、造船工業としても重大な関心を寄せざるを得ない。経済船の開発は戦後における科学技術のめざましい発展に関連し、船員数を大幅に節減したセミ・オートマツト・シップの開発、あるいはせいぜい10年から15年で償却できる船の開発など、常に船腹過剰にさらされている海運市場で優位を占める商船を建造することにある。これらは帰るところ、新しい海運市場要請に応えるものであるが、前者に対してはかなりの設備投資を要し、そして後者に対しては大きな研究投資を要し、わが国造船工業はその決断を求められている。

# 75,000DW モータータンカー

## “OLYMPUS” について

三菱日本重工業株式会社横浜造船所

### 1. 緒 言

本船はリベリヤ共和国オリンパス汽船会社のご注文により建造され現在のところディーゼルでは世界最大出力を誇り且つディーゼル推進のタンカー即ちモータータンカーとしては世界最大の大きさと載貨重量の船である。その建造工程は次のとおりである。

起工 昭和35年10月8日  
進水 昭和36年6月14日  
竣工 昭和36年9月30日

### 2. 主 要 目

全長	250.00m	
垂線間長	239.00m	
型幅	34.60m	
型深	18.75m	
満載吃水	13.97m	
載貨重量	75,145Lt	
総噸数(リベリヤ)	39,949T	
貨物油艙容積	92,260m <sup>3</sup>	
燃料油艙容積	5,255m <sup>3</sup>	
清水艙容積	826m <sup>3</sup>	
主機関	横浜 MAN ディーゼル K12Z84/160C	1 基
連続最大出力	22,000PS(BHP)×115rpm	
常用出力	18,700PS(BHP)×109rpm	
補助缶	三菱横浜 CE 2 胴水管缶	2 基
	排気ガスエコノマイザ	1 基
発電機	主発電機 横浜 MAN ディーゼル駆動	
	700kVA, 450V AC	2 基
	補助発電機 横浜 MAN ディーゼル駆動	
	325kVA, 450V AC	1 基
速力	満載試運転時最大	17.11kn
乗組員		70名
旅客		2名
船級	AB ✱ A1Ⓢ “Oil Carrier” & ✱ AMS	

### 3. 船 体 部

#### 1. 一般計画

本船の計画に当っては、海運市況沈滞の中にあつて、特に採算性を考慮して搭載量はできるだけ多くし、且つ22,000馬力という高出力ディーゼル機関を採用した。また吃水は運用上許容される範囲で深く、13.9mとした。また本船は原油専用船であるため油艙内の加熱管および前部コファードームは設けないこととし、中央部第7タンクは専用のプラスタックとした。

また本船の船型はオランダの Wageningen 水槽にて各種の試験を行ない、主機の特性に合致した推進器回転数の保持および翼面荷重量の高いことから生ずる空洞現象を極力小さくする点、等に留意して船型の選定を行なった。さらに本船の使用する特定のシーバースに合わせて前後2カ所のディスチャージステーションを設け、海底ホース吊り上げ、接合用の特殊の装置を設ける等、合理的に設計が進められた。

前述の高出力主機搭載に対する振動対策は極めて慎重に検討された。また就航事情に鑑み、全居住区の冷房、水泳プールの設備等乗組の居住性の向上に意を用いた。

#### 2. 船体構造

船殻構造には一般のスーパータンカー同様にいわゆる縦肋骨方式を採用した。

船体各部の構造、特に中央油艙部の構造については慎重な考慮をし、単にスーパータンカーの延長としてではなく、構造様式、強度、使用鋼材等に関して、新たにいろいろの角度から検討を加えながら設計を進めた。その結果設計的にも工作的にもバランスのとれた構造とすることができたと考える。

##### (1) カーゴタンクの構造

水平枠組方式の構造とし、その枠組は2段とし、その有効性を高めて最少の重量で外力を無駄なく支持できるようにするとともに、構造部材数の減少をはかった。またセンタータンク内には中心に制水隔壁を設け安全性をもたせた。

##### (2) 上甲板、外板

上甲板と船底外板の板厚については、本船の適切な主要寸法とあいまって、部材配置に充分意を用いた結果、二重張りを採用することなく、しかも中央部の上甲板、船底外板の厚さをすべて34.9mmとすることができた。

梁上側板と舷側厚板の取付には34.9mmのL型舷縁山型材を採用した。

(3) 振動対策

先に建造した15,500PS 4万噸ディーゼルタンカーの経験をもとに入念な検討を加え、さらに建造中の船体で機関室とその附近の構造、および上部構造の振動特性を調べるため、数回にわたって起振機による振動実験を行ない、設計時の振動対策の効果を確認した。

以上のように万全の振動対策を実施したため、海上公試においては、軽荷、満載いずれの状態においても、振動上のトラブルは一つもなく満足すべき結果が得られた。

3. 艦 装

(1) 甲板機械

揚錨機 (汽動)	54t×9m/min	1
自動係船機 (汽動)	14t×30m/min	10
揚貨機 (汽動)	10t×15m/min	4
	1.5t×25m/min	1
操舵機	180t-m 2×60kW	1

(2) 荷役関係

中央2カ所のディスチャージステーションにはそれぞれ1対の容量8tのデリックブームと、10t揚貨機とを配置し、さらに海底ホースの取扱いを容易にするため、油圧シリンダ付のガロースを設備した。ガロースの油圧シリンダーは手動ポンプ付、使用荷重6t揚程290mmで且つガロース自身舷側に向って自由に傾斜させることができる。

(3) 救命装置

SOLAS 1948年規則、船舶設備規程、救命器具試験規程を適用し、救命艇には特に1960年のSOLASをも考慮した。40人乗り7.7m木製救命艇2隻を前部に、35人乗り7.7m木製モーター付救命艇2隻を後部に設備している。前部のポートダビットはトラックウェイ型グラビティダビットであり、後部は三菱横浜式グラビティダビットである。各ダビットには3.3kWのポータブルモーター駆動のポートウインチが配置されている。

(4) 貨物油管装置等

ポンプおよび油管要目

貨物油ポンプ	1,250m <sup>3</sup> /h×90m	4
残油ポンプ	200m <sup>3</sup> /h×90m	3
貨物油主管	外径 406.4mm 厚さ 12.7mm	
枝管	318.5mm	11.0mm
残油主管	216.3mm	11.0mm
枝管	165.2mm	11.0mm

貨物油主管は4系統に分け、ポンプ室内ライザーと

タンク内のドロップラインで上甲板上の主管に連絡されている。残油主管は2系統に分かれ、各中心タンクには左右舷に残油用のベルマウスを設けている。

上甲板には貨物油管4本と、残油管1本が配管されている。揚油の際はデリックブームおよびガロースを利用し海底より吊り上げられたホースと貨物油主管とがポータブルパイプで接続される。

タンク内には防蝕用として中心8タンク、ウイング4タンクにマグネシウムアノードを取付けてある。

本船は主として中東方面の原油を積載するためタンク内加熱管は設備されていない。

タンク内イベント管は4系統に分れ主管は200mm、枝管は150mmで、各タンクへの枝管には各1個のブリーザー弁を備え、主管はそれぞれデリックポストに導かれ、フレームアレスターを経て大気中に開放している。

タンク内の換気用には三菱日本エゼクター4基を有している。その他タンク内洗滌用としてバタウォース装置を設備しバタウォースポンプおよびヒーターはバタウォースマシン6台の同時使用を考慮している。

(5) 冷暖房、通風装置、冷凍装置

居住区全域にわたってセントラルユニット方式の冷暖房装置を採用し、ユニットは中央区画に1基、船尾区画に2基設備されている。

通風機

中央区画	5.5kW×175m <sup>3</sup> /min×95mmH <sub>2</sub> O	1
船尾区画	5.5kW×195m <sup>3</sup> /min×95mmH <sub>2</sub> O	2

冷凍機

中央区画	22kW×71,800Kcal.	1
船尾区画	22kW×82,500Kcal.	2

(蒸発温度5°C、凝縮温度40°C)

温度条件 (計画)

冷房	外気温度	35°C	室内温度	29.4°C
暖房	"	-10°C	"	23°C

その他下記機動通風を設備している。

主ポンプ室	給排気通風機	9 kW	1
厨房、糧食庫	排気通風機	4.1kW	1
厨房、操舵機室	給気通風機	0.4kW	1

操舵室および病室にはスチームラジエーターを設備している。

糧食庫用の冷凍機はR-12直接膨脹式5.5kW 2台の圧縮機を備え、すべて自動制御式である。

保持温度および冷凍方式

野菜庫	+2°C	グリッド式
魚、肉庫	-8°C	ユニットクーラー式

(6) 居住区関係

本船の一般配置は別図のとおりであり、特に目立って変わったところはないが、居住性の向上、仕様の合理化に努めている。前述のように全般にわたるエアコンディショニング方式の採用により暴露部に対し50mmのグラスウールによる防熱を施している。サロン、スモークルームを兼ねたロンジを船橋甲板に設け、ロンジ用パントリーに隣接してボーイのレストルームを配置した。厨房にはオイルレンジおよび電気レンジを設備し、ライスボイラは一隅に仕切っている。その他事務長事務室、乗組員用図書室を設けている。

## 4. 機 関 部

### 1. 概 要

主機関は世界最大のディーゼル機関で連続最大出力22,000PS、12シリンダの横浜 MAN K12Z 84/160C 型である。本機関はシリンダ直径840mmの大型機関の3番機として製造されたもので先に製造された9シリンダ機関の1、2番機よりさらに過給度を上昇せしめPmeで約7%の増加を図った。また大型の12シリンダ機関として予想される横振動および捩振動に対し設計上十分な考慮が払われた。主機関およびその付属の燃料油系統は低質燃料油が使用できるよう、加熱、清浄および保温の設備を充分備え、主機関の排気はエコマイザに導いて廃熱を回収し通常航海中所需蒸気を賄うなど運航費の節減に寄与している。

補助ボイラは荷役時荷油ポンプタービン4台を同時に全力運転の際に必要な蒸気を供給できる2胴水管式ボイラ2基を設けた。発電機は700kVAの主発電機2台および碇泊時使用の325kVAの補助発電機1台を備え原動機にはいずれもターボ過給機関を採用した。機関室内の配管配管についても留意し、大出力機関を設けたことによる機関部員の操作の不便を無くするとともに従来船よりさらに労力を軽減することに主眼を置き設計された。

### 2. 主 機 械

主機関は三菱日本重工横浜造船所製の横浜 MAN K12Z 84/160C 型単動2サイクルクロスヘッド排気ターボ過給ディーゼル機関1基で、ブレイキ平均有効圧力は8.1kg/cm<sup>2</sup>、1シリンダ当りの出力は1,833PSである。この出力は既に製造の9シリンダ機関に比べ1シリンダ当り100PSの増加となったので空気冷却器はさらに効果のあるものに改造されている。本機関は3シリンダごとに集められた排気により駆動される過給機4台とピストン下側ポンプとを並列使用して掃気過給している。燃料噴射弁はMAN ボッシュ型とし清水冷却式である。シ

リンダ、ピストンおよび燃料噴射弁はそれぞれ独立の清水系統により冷却されているので温度調節も容易となっている。振動対策として横振動を防ぐため最良の着火順序を選定し、捩り振動の有害な付加応力を避けるため機関クランク軸前端にダンパを設置した以外は従来通りの構造で特別な改造を加えなかったが、海上試運転の計測結果では極めて満足な成績が得られた。本機関はシリンダ数が多いため各シリンダの出口、過給機の入口出口の排気温度をすべて自記録式パイロメータにより指示記録せしめ乗組員の監視および計測の労力を節減した。

### 3. 発 電 機

航海中運転される補助機械の殆んどが電動であるので、これらに供給する電力および電灯、航海通信器具などに必要な一般電力のほか全船冷房装置用の電力を1台にて供給することのできる700kVA(560kW)A.C.450V 3相60サイクル自励式主発電機2台と、碇泊荷役時に全電力を賄うことのできる325kVA(260kW)の自励式補助発電機1台を備えた。従って碇泊中は補助発電機を使用し主発電機を解放点検することができ、また航海中万一主発電機が故障しても補助発電機のみで航行し得るし、故障機の点検も安心して行なうことができ、運航の万全を期している。発電機はいずれも横浜 MAN 単動4サイクルターボ過給ディーゼル機関で清水冷却方式を採用している。

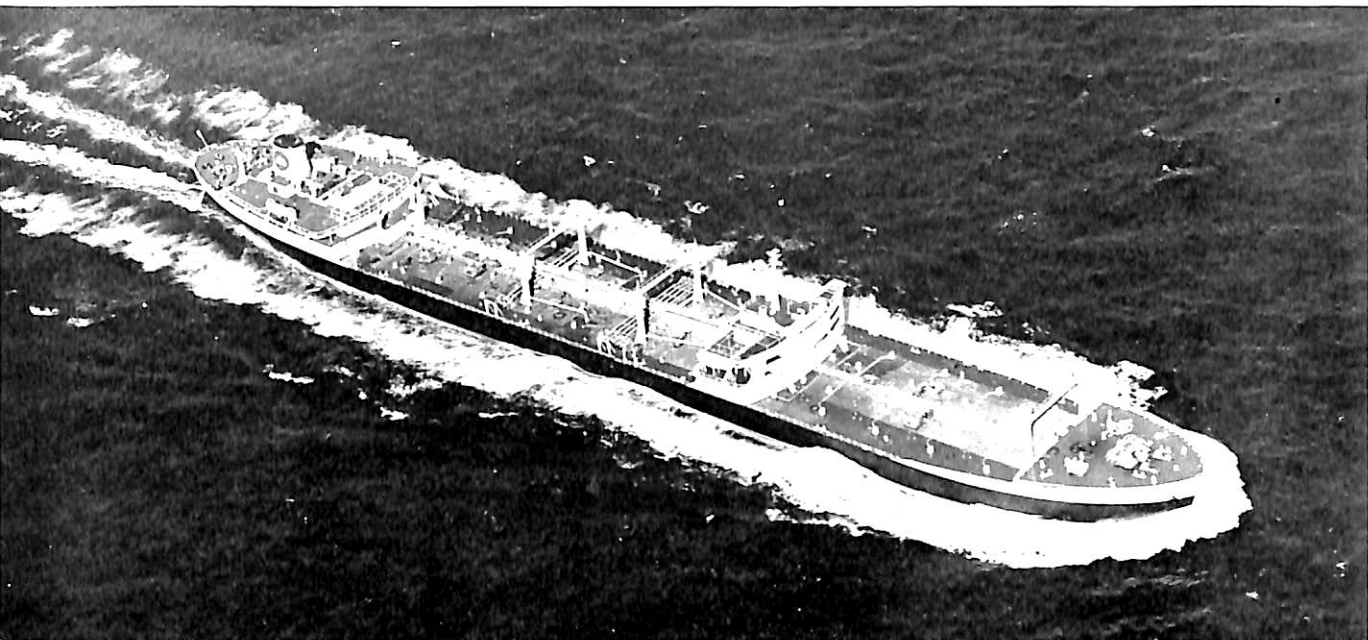
### 4. 補助ボイラおよび排気ガスエコマイザ

蒸気発生装置として補助ボイラ2基および排気ガスエコマイザ1基を設けた。補助ボイラは三菱横浜C-E2胴水管式で圧力噴霧式バーナー3本を有し、2基にて全荷油ポンプタービンを全力運転の際に必要な蒸気を供給することができる。現在本船には荷油タンク加熱コイルは設置されていないが、将来加熱コイル設置の場合を考慮しボイラの容量は余裕のあるものとした。ボイラの水面指示のためにYARWAY式遠隔指示水面計をボイラ用計器盤に設け、給水系統にはCOPESE2エレメント式給水加減器を設けた。排気ガスエコマイザは独立の蒸気分離器を有しエコマイザにて加熱された循環水は補助ボイラとは関係なく蒸気分離器において蒸気分離を行なうこととした。従って航海中パタウォース時あるいはバラスト移動時など高低圧の蒸気を同時に必要とするときは完全に並列使用することができて燃料の節減を図ることができる。蒸気分離器の水面指示のため遠隔指示水面計を主およびボイラ用計器盤に設け、給水系統には差圧式給水加減器を設けた。

### 5. プロペラ

プロペラは5翼一体式とし材質にはマンガン黄銅にく





75,000DWモータータンカー

OLYMPUS

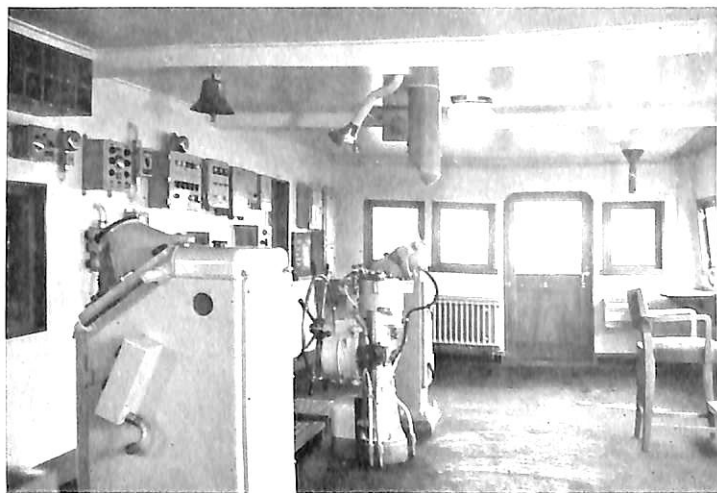
三菱日本重工業・横浜造船所建造

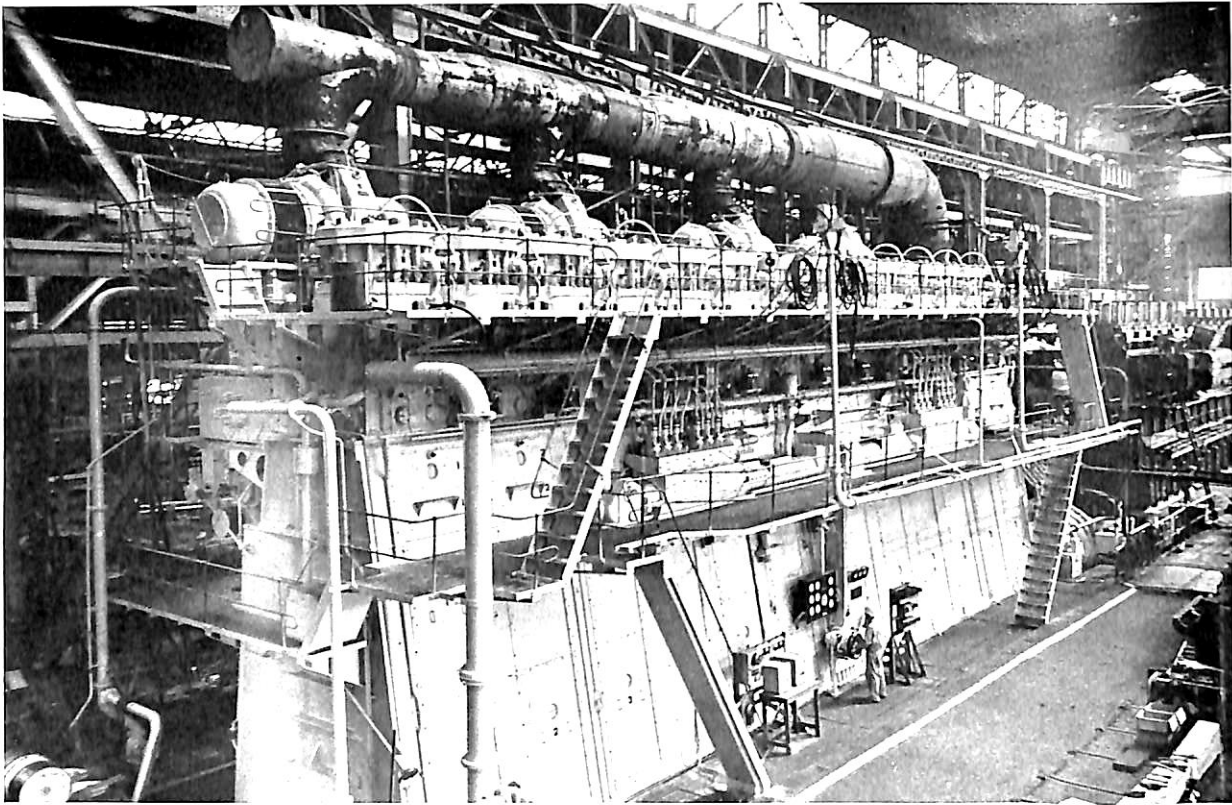


中部上甲板上の荷油配管と通路



操 舵 室





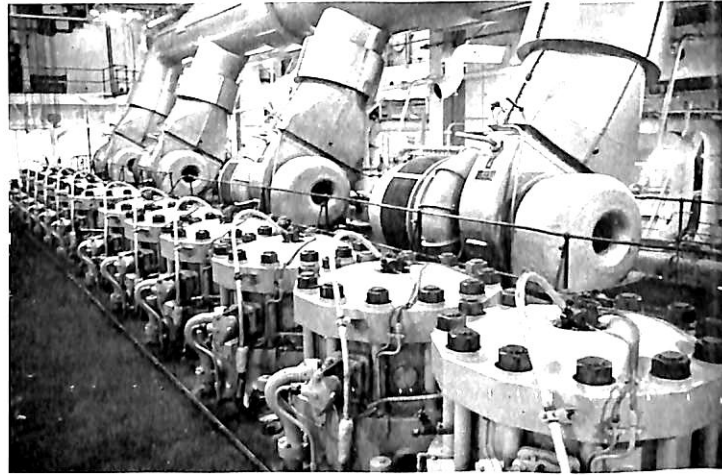
OLYMPUSに搭載された  
世界最大のディーゼル主機関

横浜MAN K12Z 24/160C

連続最大出力 22,000PS (115rpm)

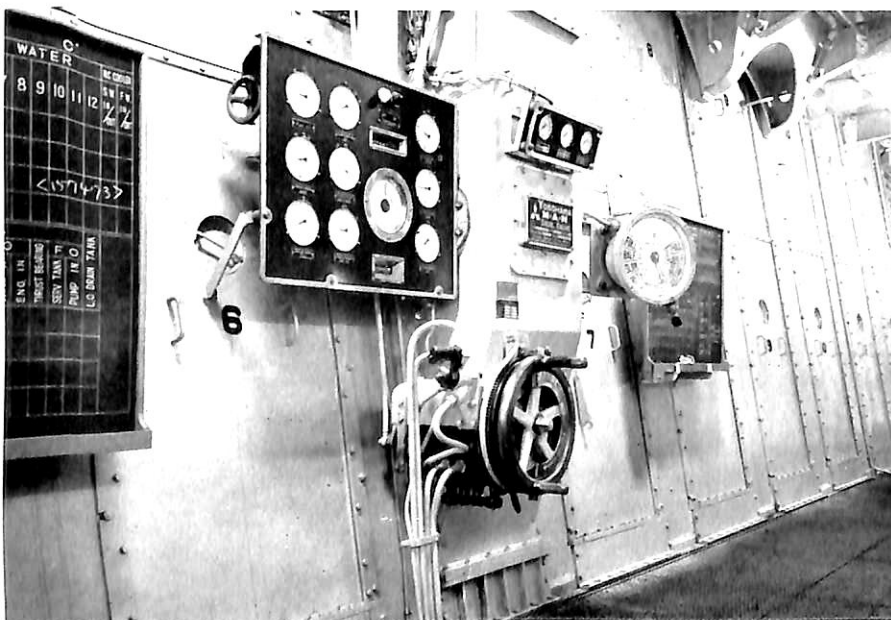
三菱日本重工業・横浜造船所製造

(上の写真は陸上試運転時のもの)



排気ターボ過給機4台配置

(船内完成時)



船内に搭載された  
主機関の操縦所

らべ耐蝕性良く重量を軽減できるニッケルアルミブロンズを採用した。

### 6. 補機関係

ボイラ給水ポンプおよび消防兼バタウォースポンプが蒸気タービン駆動のほかは機関室内のすべての補機を電動とした。冷却海水ポンプは2台とし、うち1台は補助復水器循環水用を兼用させることとしたため、2台同時運転の可能性を考慮して電動機を二段速度式とした。ジャケットおよびピストン冷却清水ポンプは串型に配列し1台の電動機により駆動している。燃料弁冷却清水ポンプは2台とし、うち予備の1台を主機ジャケット冷却水膨脹タンクの高低位水面により自動発停止せしめてジャケット冷却水を二重底タンクより自動補給を行なうこととした。潤滑油ポンプは吐出側の圧力低下を検知して予備のポンプの起動器にリレーし自動切換ができる装置を有している。荷油ポンプは一段減速歯車付タービン（供給蒸気 19kg/cm<sup>2</sup>g 飽和、排圧 50cmHg 真空）により駆動されグラウンド部にはメカニカルシールを採用した。

### 7. 油清浄装置

燃料油（C重油）清浄は一段清浄にて充分効果のあるシャープレス型清浄機4台を採用し通常航海時2台並列使用を原則とし、順次切換えて回転筒の掃除を行なう計画とした。ディーゼル油清浄は同型式の清浄機1台により、また潤滑油清浄は清浄機2台により行ない、潤滑油清浄機のうち1台はディーゼル油用にも使用できる配管とした。清浄機の回転筒はすべて不銹鋼製のものとした。清浄機用の油加熱器にはそれぞれ自動温度調整弁を設けた。

### 8. 艦装配管関係

主機関のジャケット、ピストンおよび発電機関の冷却清水系統はそれぞれ独立の密閉式とし燃料噴射弁の冷却清水系統は開放式とした。ジャケット系統の冷却水補給は前述のとおりであるが、ジャケット以外の各系統に対する冷却水の補給はジャケット系統より浮子式水位調整弁を通して自動的に行なうこととした。なお、ジャケット冷却水および発電機関用冷却水の膨脹タンクにはそれぞれ低水位警報装置を設けた。

カスケードタンクに対する給水補給も船体付給水タンクから重力により浮子式水位調整弁を経て自動的に行なっている。

冷却海水、潤滑油、燃料油、蒸気、復水ドレンの各系統も機関部員の操作に便なるように単純化し合理的な配管を行なった。

詳細については機関部要目および機関室全体装置図を参照されたい。

## 9. 機関部要目

### (1) 主機械

型式および台数	横浜 MAN K12Z 84/160C	1基
主要寸法	気筒数12×気筒径840mm×行程1,600mm	
連続最大出力	22,000PS×115rpm	
常用出力	18,700PS×109rpm	

### (2) 主発電機

発電機型式、台数	3相交流60サイクル自励式	2台
出力×電圧	700kVA (560kW)×450V	
原動機型式、台数	横浜 MAN G6V 30/42 AL	2台
定格出力	840PS×450rpm	

### (3) 補助発電機

発電機型式、台数	3相交流60サイクル自励式	1台
出力×電圧	325kVA (260kW)×450V	
原動機型式、台数	横浜 MAN G5V 23.5/33A	1台
定格出力	390PS×600rpm	

### (4) 補助ボイラ

型式および台数	三菱横浜 C-E 2胴水管式	2基
圧力×温度	20kg/cm <sup>2</sup> g×飽和	
伝熱面積	487m <sup>2</sup>	
蒸発量	最大にて 18,000kg/h	

### (5) 排気ガスエコノマイザ

型式、台数	強制循環排気ガス加熱（蒸気分離器付）	1基
圧力×温度	最高10kg/cm <sup>2</sup> g×飽和	
伝熱面積	218m <sup>2</sup>	
熱発量	主機常用出力にて2,000kg/h (7kg/cm <sup>2</sup> gの飽和蒸気)	

### (6) 軸系およびプロペラ

中間軸	数1—直径 562mm×長さ 8,575mm	
推進軸	数1—直径 655mm×長さ 7,510mm	
プロペラ	型式および台数 5翼一体（ニッケルアルミブロンズ製）	1台
	直径×ピッチ 7,000mm×4,825mm	

### (7) 補助機械類

主空気圧縮機	発電機関駆動 250m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	2台
非常用空気圧縮機	ケロシン機関駆動 4.5m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	1台
冷却海水ポンプ	立電動渦巻 950/1,300m <sup>3</sup> /h×20/8m	2台
ジャケット冷却水ポンプ	横電動渦巻 630m <sup>3</sup> /h×20m	2台
ピストン冷却水ポンプ	横電動渦巻 200m <sup>3</sup> /h×40m	2台
燃料弁冷却水ポンプ	横電動渦巻 12m <sup>3</sup> /h×25m	2台
潤滑油ポンプ	立電動ねじ 165m <sup>3</sup> /h×3.5kg/cm <sup>2</sup>	2台

— 船 の 科 学 —

潤滑油移送ポンプ	横電動歯車	10m <sup>3</sup> /h×3.0kg/cm <sup>2</sup>	1台
重油移送ポンプ	立 "	50m <sup>3</sup> /h×3.0kg/cm <sup>2</sup>	1台
ディーゼル油移送ポンプ	横電動歯車	10m <sup>3</sup> /h×3.0kg/cm <sup>2</sup>	1台
燃料油サプライポンプ	横電動歯車	10m <sup>3</sup> /h×3.0kg/cm <sup>2</sup>	2台
清浄機用燃料油ポンプ	横電動歯車	10m <sup>3</sup> /h×2.0kg/cm <sup>2</sup>	1台
潤滑油清浄機	シャープレス (吸入吐出ポンプ付)	2,500l/h	2台
燃料油清浄機(ディーゼル油用)	" ( " )	2,500l/h	1台
" "	(重油用) " (吐出ポンプ付)	2,100l/h	4台
雑用兼消防ポンプ	立電動渦巻自吸	100/270m <sup>3</sup> /h×88/25m	1台
ビルジ兼バラストポンプ	" "	130m <sup>3</sup> /h×25m	1台
ビルジポンプ	立電動ピストン	10m <sup>3</sup> /h×25m	1台
消防兼バタウォースポンプ	横ターボ渦巻	200/140m <sup>3</sup> /h×140/88m	1台
ハイドロフォサニタリポンプ	横電動渦巻	20m <sup>3</sup> /h×40m	1台
" 清水ポンプ (後部用)	横電動 自吸	10m <sup>3</sup> /h×45m	2台
" " " (中央部用)	横電動	5m <sup>3</sup> /h×35m	1台
食糧庫冷凍機冷却水ポンプ	横電動	12m <sup>3</sup> /h×18m	1台
中央部冷房用 " " "	立電動渦巻	31m <sup>3</sup> /h×30m	1台
後部冷房用 " " "	" "	70m <sup>3</sup> /h×20m	2台
ボイラ給水ポンプ	横ターボ渦巻	45m <sup>3</sup> /h×25kg/cm <sup>2</sup>	2台
重油噴燃ポンプ	横電動ねじ	3.5m <sup>3</sup> /h×23kg/cm <sup>2</sup>	2台
強圧送風機	横電動ターボ	380m <sup>3</sup> /min×120mmAq	2台
排気エコノマイザ給水ポンプ	横電動渦巻	4m <sup>3</sup> /h×130m	2台
" " 循環水ポンプ	" "	25m <sup>3</sup> /h×30m	2台
補助復水ポンプ	立電動渦巻	30m <sup>3</sup> /h×30m	2台
造水装置	低圧単効式ポンプ付	常用 20t/day	1台
機関室通風機	立電動軸流	400m <sup>3</sup> /min×30mmAq	6台
機関室排気通風機	" "	150m <sup>3</sup> /min×30mmAq	1台
主機回転装置	電動	15kW	1台
天井走行起重機	" "	5tons	1台
万能工作機	" "	ベッド長さ 2,540mm	1台
工具研磨盤	" "	2×254mm	1台
電気熔接機	交流式	250Amp	1台
ガス熔接機	アセチレン式		1台
主空気槽	鋼板熔接型	15m <sup>3</sup> ×30kg/cm <sup>2</sup>	2個
補助空気槽	" "	400l×30kg/cm <sup>2</sup>	1個

スパークアレスタ			1個
発電機関用消音器			計3個
(8)熱交換器			
ジャケット用清水冷却器	横表面冷却	C.S.190m <sup>2</sup>	2台
ピストン用清水冷却器	"	C.S.230m <sup>2</sup>	1台
燃料弁用清水冷却器	"	C.S.7.5m <sup>2</sup>	1台
発電機関用清水冷却器	"	C.S.25m <sup>2</sup>	1台
潤滑油冷却器	"	C.S.55m <sup>2</sup>	2台
補助復水器	横表面冷却真空	c.s.280m <sup>2</sup> 65cmHg 真空	1台
油加熱ドレン冷却器	横表面冷却	C.S.5m <sup>2</sup>	1台
給水加熱器	横表面加熱	H.S.18m <sup>2</sup>	1台
バタウォース加熱器	"	H.S.44m <sup>2</sup>	1台
同上ドレン冷却器	横表面冷却	C.S.33m <sup>2</sup>	1台
主機用燃料油加熱器	サンロッド型		2台
ボイラ用燃料油加熱器	"		2台
清浄機用燃料油加熱器	"		計4台
清浄機用潤滑油加熱器	"		1台

5. 電 気 部

電気部主要目

主発電機	横浜 MAN ディーゼル G6V 30/42 AL 駆動
船用自励交流発電機	700kVA 445V 3相 60サイクル 450r.p.m. .... 2台
補助発電機	横浜 MAN ディーゼル G5V 23.5/33A 駆動船用自励交流発電機 325kVA 445V 3相 60サイクル 600r.p.m. .... 1台
変圧器	後部電灯用 15kVA 440/110V 単相 ..... 4台
	前部・中部電灯用 7.5kVA 440/110V 単相 ..... 3台
電動機	機関部関係 約50台 約700kW
	甲板部関係 約20台 約260kW
電灯	白熱電灯 約600灯, 蛍光灯 約160灯, 電池灯 約70灯
無電池電話機	5系統 14電話機
テレトク	1系統 (タカヤ電気)
エンジンテレグラフ	シンクロ電機式
舵角指示器	シンクロ電機式
主機回転計	電圧計式
風信儀	シンクロ電機式
旋回窓	
ジャイロコンパス	プラトール式 (北辰電機) ..... 1式
音響測深儀	(日本電気)
レーダー	(東京計器)
ロラン	(日本無線)
方向探知器	(光電製作所)
50W 拡声装置	(東芝)

無線装置 (東芝)

- 短波送信機 1kW ..... 1台
- 中短波送信機 500W ..... 1台
- 操作盤 (非常送信機, 受信機3台, テープレコーダ  
など組込み) ..... 1台

主要な目は上記のようなものであるが, 本船には普通ディーゼル船には設けない補助発電機を設備し, 碇泊荷役時などの燃費の経済性と運航時の安全性を考慮した。

船が大型なので特に電灯関係の配線は電圧降下が大きくなるよう配線設計を行なった。居住区も広々としているので照明照度が落ちないように考慮し, 通路灯など従来 60W 程度のを 100W とし, グローブも透過率のよいアラバスタガラスを用いた。なお室が広々としているのでサロンには蛍光灯 40W 40本による間接照明と 20W 6本による直接照明を併用して感じのよい照明を行なうことができた。

1960年国際条約の精神を採り入れて航海灯は発電機故障時には蓄電池により駆動されるインバータに切替え点灯されるようにしてある。

スチームホンもエヤーホンも従来のスーパータンカーより一段大型のものを用いた。

無線送信機にフェライトを採用し, 同調回路をフェライトトランスとしたため容積が小さくなり, また中波送信機は発信部から最終段まで同調調整が不要となった。受信機は 26V 級真空管を採用し, 非常の際蓄電池をそのまま利用できるようにし, またフェライトを採用し小型化し一席で3台の受信機を操作できるようにした。

た。速力試験を初め諸試験はすべて上々の成績を収めることができた。船体振動も先に述べたように, 諸種の対策の効果があって, 全く満足すべき状態であった。計測結果については, 未だ詳細な解析が済まないの乗船時の感覚で記述すると船橋においては全く振動を感知しない。船尾においても当所で建造した 40,000DW 型タービンタンカーと同程度以下の感じであった。12気筒ディーゼル機関に関しては, これで今後の設計に問題なしとする確証が得られたと考える。

最後に本船は飯野海運株式会社の備船として, わが国の原油輸入に従事することとなり, 10月11日ベルシャ湾に向け初航の途についたが, 航海実績も現在のところ満足で今後の活躍が期待される。最後に速力試験の結果を掲げてご参考にする。

状態 満載  
排水量 95,400t  
平均吃水 13.815m トリム 0.05m  
海上状態 細い白波あり。風 SW 9m/s

負 荷			1/2 MCR	3/4 MCR	85% MCR	MCR	
速力		knot	13.82	15.85	16.44	17.11	
推進器回転数		rpm	93.5	106.9	111.3	116.8	
ブレーキ出力 (B.H.P.)		PS	12,400	17,990	19,430	22,550	
ブレーキ平均有効圧力 (P <sub>me</sub> )		kg/cm <sup>2</sup>	6.614	8.193	8.477	9.283	
圧 力	掃 除 空 気	mmHg	197	325	378	485	
	シリンダ冷却水	kg/cm <sup>2</sup>	1.94	1.94	1.95	1.94	
	燃 料 弁	"	2.28	2.25	2.25	2.28	
	ピストン	"	3.40	3.39	3.40	3.44	
	潤 滑 油	"	2.75	2.72	2.71	2.72	
排気ターボ過給機回転数	No.1	rpm	4,800	6,150	6,550	7,350	
	No.2	"	5,000	6,300	6,750	7,650	
	No.3	"	4,850	6,150	6,600	7,500	
	No.4	"	4,850	6,150	6,600	7,400	
排気温度	タービン入口	No.1	°C	234	301	327	362
		No.2	"	238	299	327	365
		No.3	"	234	295	325	353
		No.4	"	248	307	327	369
	タービン出口集合	"	202	245	265	285	

燃料消費量は 149.1g/BHP/h (低位発熱量 10,000 kcal/kg) の好成绩を得た。

6. 海上試運転

海上試運転は9月26, 27日の両日館山沖で施行され

大型船の建造に関する諸問題

最近における造船技術の合理化, 能率化は目ざましく, 大型船の大量建造に見事にその成果を示しています。著者が多年にわたって研究し, 経験を積んで結実された造船技術, 工場管理等の方法は広く造船界の注目を集め, 近代造船の基礎となって普及されています。本書

石川島播磨重工業株式会社船舶事業部長  
(前 N. B. C. 呉造船部副所長)  
工学博士 真 藤 恒 著

は著者の大型船建造に関して研究せられた重要な諸問題についてその方策を示し, また個々の問題についての具体例を参考資料として集録したもので, 造船技術者の必読の書であり, 本書刊行にあたって各方面から大きな期待がよせられております。

B 5 判 上質紙・上製 220頁 定価 700円  
船 舶 技 術 協 会

## 双胴遊覧船「くらかけ丸」について

日本鋼管株式会社

### 1. 緒 言

澄み切った火口原湖「芦の湖」を擁する箱根は富士山とともに世界に知られる国際的観光の地で、内外の清遊客その跡を断たず滞在する文人墨客もまた四季を通じて数多い所であるが、本船はこれらの人々を対象として伊豆箱根鉄道株式会社に企画された湖上の遊覧船である。

しかしながら船主の意図は、いわゆる西武鉄道系のホテルや観光バス等一連の陸上施設と一環をなす湖上設備の建設という点であって、“遊覧船”であると共に湖畔の投宿客の求めに応ずる薄暮夜間にかけての納涼設備との考え方から、世界でも珍しい双胴の船型の指定となった。

双つのフロートの上にサロン兼客室を設けるというアイデアは船主が数年前より研究されてきたものであったが、技術的には未知の問題が多く、特に客船であるので安全の面では充分の配慮を求められた。当社においては7月31日の芦の湖湖上祭に間に合わすべく、本年2月建造契約締結後、上記のご希望に沿って所要の設計を行ない、4月より清水造船所にてブロックの建造に着手、芦の湖畔の船主船舶工場にこれを運搬し5月24日同工場の船台上面にて起工式を行なったのち本格的建造に入り、予定通り7月18日進水せしめて試運転を行なったが、後記の事情により約1ヶ月半遅れ9月15日竣工、10月1日より就航の運びとなった。いうまでもなくわが国の双胴第1船であって、本格的なカタマラン型遊覧船としても世界の嚆矢をなすものである。

就航後、秋の観光シーズンとともに多数の行楽客を迎えた本船は、われわれの予期した以上の成績を納め、この船型に対する自信を一段と深くしたのであるが、建造途上種々の話題を提供した船だけに船主殿の格別のご満悦を戴いたことは喜ばしく感ぜられる。以下に本船について思いつくままを誌して見よう。

### 2. 双胴船の特性について

双胴船型は初めての経験であったので、アイデアを示された当初より採光、操船および安全の面には意を注いだのであるが、この船型はこうした用途の船舶になかなか有利な性質を持っているので、“くらかけ丸”の特徴

と併せて以下に要約して見たい。

(1) 双胴船は従来の船型にくらべて広い甲板面積が得られる。このことは本船のような遊覧船において搭載人員を同じとして計画するとき遙かに小型の船型（特に長さについて）にまし得る。

“くらかけ丸”発注に際して船主の指示された定員は700名であったが、サロン兼清遊の湖上施設という点を考慮して規程の算定定員に捉われることなく計画を進めた。規程によるときは概算1,100名の船となる。

(2) 従来の船型では幅を広げて復原力を得ることに制約があった。小型船では幅の絶対値が小さいので十分な復原性を与えることに困難が伴ない、この面からも定員を抑制された。旧ルールで建造された現存の平水区域遊覧船、連絡船等は、大部分が復原性規則の面からは定員超過であると聞かす、双胴船では厭でも全幅が広がるので復原力は桁外れに大きくなる。ちなみに“くらかけ丸”の軽荷のGMは14mを超えるが、この数字は本船の安全性を示すとともに、沿岸航路客船の計画に際しては逆の困難さを指摘するものであろう。

ついでながら本船は“ワン・コンパートメント・シップ”として計画されている。即ち衝突その他不測の事故でどの区画に浸水が起っても顛覆の危険が無い設計であって、これまた従来の小型船ではGZおよび予備浮力不十分のために解決の難しい問題であろう。

(3) 客船とする場合、双胴船はゆったりした船室が設けられ、露天甲板もひろびろとした感じとなる。乗客にとっては船内を自由に歩き廻れるので好都合であるが、移動範囲が大きいことは船の横傾斜、縦傾斜に影響をおよぼす。水線面形状の相違を考えれば直ぐわかる通り、双胴船は従来の船型に比べると縦傾斜に弱い。横傾斜に対しても傾斜角度は小となるものの、定員が多いことと幅が広いことのために乾舷変化の絶対値はやはり大となる。“くらかけ丸”は以上の配慮から、一般配置に示すごとく最大の水線面積の得られる船型を選定した。就航後の様子を見ると航行中のトリム、ヒールには大きな変化は見られないようである。

(4) 双胴船が二つの主機、二つの軸系を要する不利は自明の理である。またケーシング等を甲板上に設けると

折角の利点が害されるので船体内に主機械を納めたくなり、そのために主機寸法に二重の制約を受ける。従来の小型遊覧船では機関室がどうしても客室区域にはみ出して来るので、双胴にする以上この要求が強くなされる。本船は納期上の制約もあって高速エンジンを搭載し、甲板上は天窓のみで済むようにして二軸の不利を操船の面で活かすこととした。

- (5) 双胴船即ち双暗車船であるけれども、船体間隔が上げられるので推進器は充分離して装備され、操船の面からは従来のツウィン・スクリュー船と同日の比でない。即ち主機の回転数の操作で十分操船し得ることが考えられる。従って本船では主機のリモート・コントロールによる操船を主とし、舵を予備的装置と考えた。就航して見ると予想通りの操船ができ、片舷機反転すればその場旋回可能という自由自在さであったため、就航後1ヶ月もたった頃には舵は着岸時に稀に使われる程度となったのである。
- (6) 以上の他にも船型の複雑な双胴船では設計面に注意を要する点が多い。従来からいわれてきたことであるが、船体相互の干渉波を利用して抵抗を減らすためには各船体の間隔と水面下形状に細心の注意を払う必要がある。経験やデータの全く無い本船では特に実験の重要性が痛感された。

横強度の問題もある。当然のことながら各船体に加わる複雑な波の力に耐え得る軽量強固な構造が必要とされよう。

乾舷は二胴間の甲板裏が波に叩かれないことと、前述の船体傾斜より決定することが望ましいが、干渉により起きる波高の推定や、乗客のごとき移動重量の想定はこれまた容易でない。

以上、双胴船型の特性に併記して“くらかけ丸”の特徴を記したが、衝に当る船主の多年のご研究だけあって、竣工して見ると採光といい、展望といい、また乗船時の印象といい、まことにすぐれた湖上遊覧船となった。

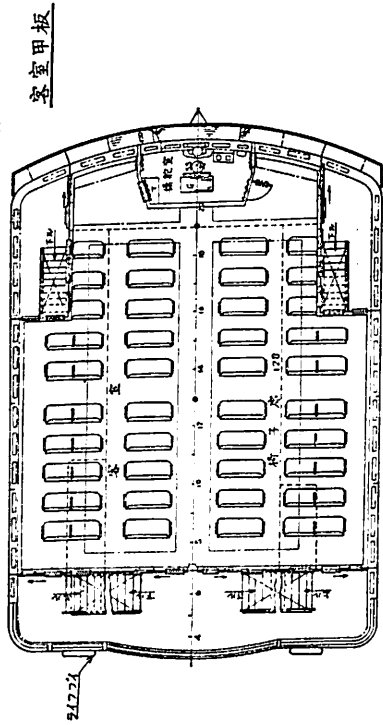
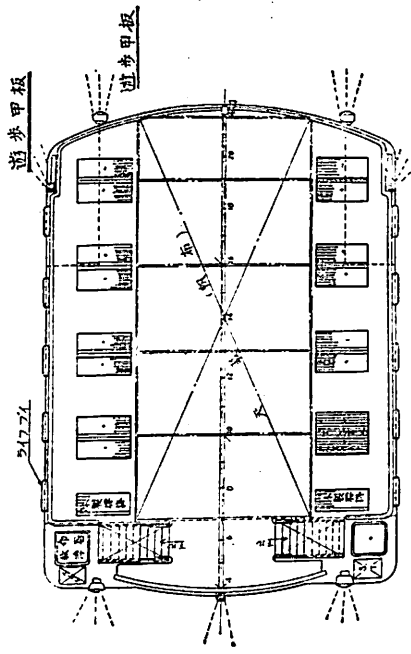
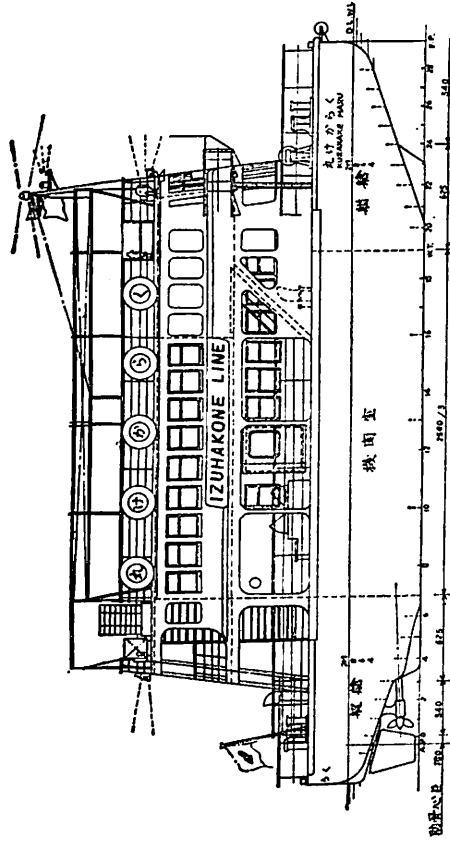
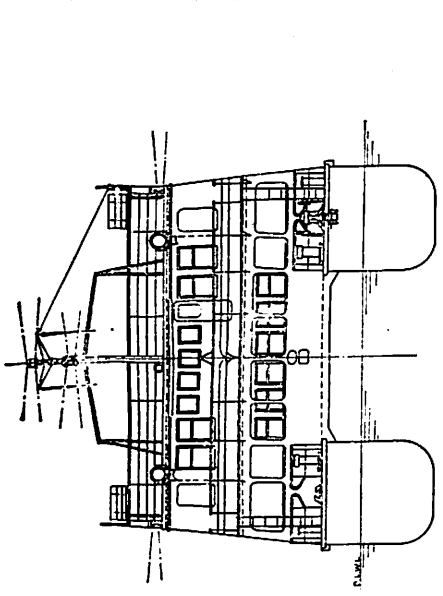
### 3. 主要寸法、諸要目など

“くらかけ丸”の主要要目は下記の通りであるが、双胴船と従来の船との性格の差違を一目瞭然たらしめる意味において、芦の湖の女王的存在であった現存船の要目を併記しておく。これは、本船だけの要目を掲げて見ても双胴船なるものについての大方の印象が薄いかと思われる故であって、あくまで他意は無い。

船名	くらかけ丸	A丸	B丸(木船)
全長	m 21.625	32.800	26.550
垂線間長	m 20.525	29.000	24.000
型幅	m 11.000	6.800	5.800
片舷船体幅	m 3.000	〃	〃
型深	m 3.100	2.500	2.300
各舷船体の心距	m 8.000	—	—
計画吃水	m 1.800	1.700	1.800
完成時満載吃水	m 1.770	1.712	1.840
同上排水量	kt 162.8	168.8	131.4
載貨重量	kt 46.32	44.4	35.59
デザインド・トリム	mm なし	700	500
総噸数	T 175.79	180.63	123
純噸数	T 89.15	105.94	
資格	第4級船	同左	同左
航行区域	平水	同左	同左
旅客甲板数	3	3	2
旅客定員	700名に限定 (算定は約1,100名)	660名 (含特等17名)	520名
乗組員	8名	7名	6名
主機械	新潟M6H16	赤阪US6型	5SD25型
同台数	2	1	1
連続最大出力BHP	160×2	320	210
同上回転数rpm	1,200 (推進器は782rpm)	390	380
試運転速力kn	10.40	12	10.01
軽荷時GM	m 14.01	2.538	1.28
満載時GM	m 9.79 (700名乗船にて)	1.618	0.41
旋回径	両舷機全力 前進 舵角20度にて	舵角35度にて	不詳
	右舷へ 68m	右舷 70m	
	左舷 54m	左舷 85m	

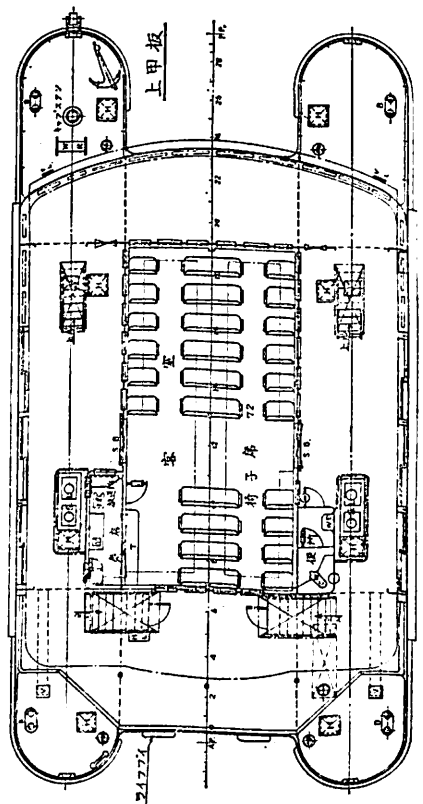
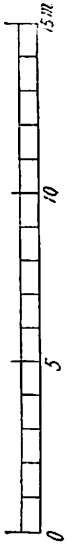
### 4. 一般計画、建造経過、試運転など

本船は旅客定員700名、速力9ないし10kn、総噸数は200噸以下、必要の際には船室をサロン兼食堂として用い得ること、双胴船、というご要求で計画にはいった。かかる遊覧船に双胴船を採用することについては第2項に述べたが、わが国最初の双胴船の建造に踏み切られた堤常務をはじめとする船主陣の着想、ご英断には深く敬意を表する次第である。前述と重複する点もあるが、本船を計画するに当り特に考慮を払った諸点を一応列挙し



主要寸法

全長	約 21.625m
全幅	約 11.000m
片舷船体の長さ (標準船体)	20.525m
片舷船体の幅 (型)	3.000m
片舷船体の深さ (型)	3.100m
許容満載吃水 (型)	1.800m
総噸數	175.79 T
主機	2 x 160PS x 1,200 RPM
最大速力	10.40 Knot
定員	旅客 700名
	乗組員 8名





て見ると

- (1) 船型、特に水線下形状の決定について
- (2) 旅客の移動による船体傾斜の対策
- (3) 乾舷の決定について

波の高さ、乗下船時の乾舷の変動、棧橋との高さの差等を考慮した。

- (4) 衝突その他の不祥時における安全性
- (5) 定員と配置について

200名分の椅子席は取り払ってサロンに使用し得るようにする。また最上層の甲板ではバンド演奏や盆踊り等ができるようにする。このため操舵室を第二層に置いた。

- (6) 横強度並びに双胴間を結ぶ甲板の捩れ、歪みに対する考慮
- (7) 総噸数
- (8) 主機のリモートコントロール

これらの問題を処理するには7月末引渡しという納期上の制約は大きく響き、わが国の第1番船でありながらタンク・テストの結果も待たずに船型をはじめとしてすべての要目の決定を行なわねばならなかった。

船型の決定に当っては、普通船型を並べただけでは予備浮力が少ないこと、即ち極端な重量偏在が生じたとき片舷船体の分担する浮力の割りにD.W.が大きすぎることから、乗客の移動により生ずるトリム、ヒールの対策がとり上げられ、同時に、浸水時における安全対策としても水線上の船体容積を大ならしめるよう両端をカットアップした一般配置図に見られるごとき船体形状に落ちついた。この船型は推進抵抗面のみならず短期建造にも適したものといえよう。

計画当初は長さ20m以下としたのであるが、漸く入手したタンクテストの結果によると、10knの近辺で船首前面に予想外の波が発生し上甲板裏に干渉波が当る可能性が考えられたため、船首部の乾舷を増す意味で平行ボディの部分若干延長しやや船尾トリムさせた結果、前述したごとき端数のある主要寸法となった次第である。

主機は納期上の制約で回転方向の同一の機械しか得られなかったが、コース・スタビリティー上さして問題とするほどのことはないのでそのまま採用した。減速比も2対1が間に合わず1.536対1を用いざるを得なかった。なお機関室が全く離れてしまうことと主機回転数の差が船の進路に影響することのため、操舵室でのワンマン・コントロールは必須と判断したが、主機の発停だけは安全を期して機関室内で行なうこととした。

定員に関して椅子席200名、立席500名としたが、法

規に則った算定法では概略1,100名の船であるので、復原力や波高、浸水の計算には吃水1.950m、載貨重量66ktで一応の検討を行なっている。救命関係の設備と天幕を増設すればいつでも1,000名以上乗れる船というわけで、就航後乗客を消化し切れぬ場合が重なったことと運航性能に充分の確信を持たれたことから、船主筋では早くも増員の意向を示されたように聞いている。

かかる計画と経過のもとに工事は進捗し、進水も終わって試運転を行なったが、ここで予期せざる事態に遭遇した。

本船計画の当初、船型にカット・アップ型を採用した際にはコース・スタビリティーに若干の不安を禁じ得なかったのであるが、この点について各方面の意見を徴しても確定的な決論が得られぬまま、狭い湖面に就航することを考えて少しでも旋回性能を向上させるべくこの船型としたけれども、コース・スタビリティーに不満な点が見出された時にはカットアップ部にスケグを設けるよう考慮して置いた。

7月25日の公試運転に先立ち、予行運転を実施するはずであったが、箱根特有の濃霧におそわれ、また7月末引渡しというスケジュール上の制約もあって、ぶっつけ本番の公試運転を余儀なくされた。試運転の結果は、艤装上の若干の不備と相俟って、不幸にしてわれわれの危惧していた事態の発生となった。

通常、かかる場合には造船所のドックで直ちにスケグをつけ再度運転を行なうのであるが、箱根山という特殊な環境ではそれも許されず、これ以上の迷惑を船主にかけないためにも一回の上架ですべてを完全な状態に改善することを期し、運研に依頼して模型試験を行ない、一方では艤装上の不備のみを改めた状態で試運転を行なって、低速時以外はコース・スタビリティーに難がないことを確認する等問題の解決に手を尽した。最終的にはスケグと共に、舵面積を増大して方向安定フィンとしても兼用させることとし、上架改造した。9月9日第2回目の公試運転では万全の結果が得られた。

なお、以上の不測事のため湖上祭における本船の披露を取り止められ、最高の稼働期間を失われたにも拘らず、パイオニアには仕方ないことと深い理解を示された船主殿に対し衷心より感謝の意を表する次第である。

## 5. 一般配置、船設、船室設備など

本船の一般配置は添付した図面に見る通り外貌も内部配置も極めて単純化されたものである。最上甲板に邪魔ものを置かぬようにしたことや広い船室を設けた意図は前述の通りであり、売店はパントリー的な使用を考えて

ある。便所は汚水を湖上に棄てられないためにタンクを備え、陸上のポンプ車による汲取式とした。主機および発電機の排気は双胴船体間の甲板裏に排出されている。

配置上特に考慮した点は、乗下船時における客の流れの問題と、横強度を阻害しない船内配置ということであった。平常は本船も他の遊覧船と同じく何回となく湖面を往復して多数の客を乗降させるものであるから、棧橋着船の時間を短縮することは総輸送人員に関係する重要な問題となる。従って広い階段と乗船口を設け、関連する通路とともにその配置には十二分の論議がつくされた。船体強度に対する配置上の配慮については図で明瞭であろう。なお本船構造物の全体的の寸法はブロック輸送に対する配慮から橋梁等による制限寸法一杯に割り付けられるように定め、輸送回数を一回でも減らせるようにしておいた。

船殻構造は全溶接で4.5mm未満の板は用いなかっただ。本船の梁、防撓材、支柱等には、軽量型鋼がかなり使用され、強度充分で軽構造とするための苦心が払われた。ブロックはトレーラーバスを用いて往路の交通制限を実施しながら足かけ3日を要して湖畔まで運搬した。常識通り交通量の少ない夜間から早朝にかけて輸送されたが、このため管轄の警察署には随分お世話になった。

客室の設計に当って留意した点は、救命胴衣を船室内に格納すること、芦の湖の気象条件即ち霧の多い高湿度の環境に順応した設備とすることの2点であった。船主もまた耐湿耐蝕性材料の使用を強く要望された。

救命胴衣はなにぶんにも嵩ばるしものであるため天井に格納場所を求め、床および側壁面は遊覧船の使命上有効に利用する計画とした。但し天井の高さは外人の乗船も考えてできるだけ犯さぬよう注意し、照明器具との関連や天井裏に出るガーダー、ブラケット等をも考慮に入れて胴衣格納戸棚の位置と構造を決定した。ヘッド・クリアランスはいかなる個所をとってみても1,800mmを割る個所は皆無である。

湿気に対する対策として木材の使用を極限したことは当然であって、かわりにメラミンおよびポリエステル化粧板、耐水硬質繊維板、軽合金等を全面的に採用し汚損、腐蝕の防止に努めた。

室内の装飾は、本船が遊覧船に使われるときの短い乗船時間においても、催しものに使われて客室がサロンに変じた場合にも、それぞれの客の印象に残るよう明快さの中に落ち着いた色彩効果を添えるべく心がけた。下層の客室は上部客室に比べ暗いことが予想されたのであるべく明るくなる配色を選び、壁面はクリーム色、天井には白色のポリエステル化粧板を用いた。上部客室は国際的

な観光客も考えに入れて日本的な色調とし、藤紫色の壁、白色の天井とした。室前面の中央部にあたる操舵室背面には、室内装飾を全体的に引締める意図から双つの船体の航跡をかたどった美濃紙入りポリエステル塗装の模様を嵌めこんで双胴船を表現した。床は露天甲板と同様に室内もラテックス・デッキコンポジション仕上げとし、色彩は明るいグリーンで芝草のようなやわらかい感覚を求めた。以上の室内装飾や配色には椅子の色や形も考慮に入れており総体的には船主のご指導に負う点多い。

客室の照明はアスワートシップの長椅子に対して縦向きに配置し、影のできないよう照明の効率化を計るとともに室内を広く感じさせることを試みた。

椅子の取付けは客室をホールに使用するため全部取り外し式とし、外した床面に取付け金具が凸起しないよう注意してある。上張りにはビニールレザーを用い、上下の客室でそれぞれ異なった原色を配して、周囲が明るい下層客室もやわらかい雰囲気の上層客室もその効果を一層強調するよう努めてみた。

天井、壁板などを留めるジョイナーも、周囲の窓の枠もアルマイト加工のアルミニウムを使用して冷い金属感を避けるようにした。家具類はいくらも無いけれど、すべて明るい木地模様のデコラ張りとして壁面のやわらかい色感にマッチさせ、トップのデコラは色物を使ってアクセントをつけてある。

売店には陳列棚付きのカウンターやシンク付きドレッサー等を設け、その一部を放送所とし放送用テーブル、拡声器、電話器(トランジスター・パワーホーン)、プレーヤー組込みのラジオ等を備付けた。

## 6. 機関部および電気部

主機およびその操縦については先に述べた。発電機は左舷船体に装備し機関室内で操作されるが、昼間は運転しないで済むよう計画されている。

消防ポンプは発電機エンジンでベルト駆動とし、ビルジポンプは各主機前端からベルトをとって駆動する方式である。その他に手動のビルジポンプや燃料油置タンクなどの必要備品を各機関室に装備した。機関室は天窓が小さいので機動通風としてある。以下に要目を表記する。

- |           |                        |    |
|-----------|------------------------|----|
| (1) 主 機 械 | (船主ご支給)                | 2台 |
| 型 式       | 4 サイクル単動無過給減速機付ディーゼル機関 |    |
|           | (ニイガタ M6H16)           |    |
| 出力×回転数    | 連続定格 160PS×1,200rpm    |    |

附 属 品 L.O.ポンプ, L.O. 冷却器, F.O. 供給ポンプ, 冷却水ポンプ, 起動用電動機, 充電用発電機, 油こし, 減速機 (減速比 1.536 : 1)

使用燃料 軽油

(2) 推進器 2個  
 型および材質 3翼一体, マンガン青銅  
 直径×ピッチ 900mm×520mm (船首に向かって右廻り)

(3) 発電機 1台  
 型および容量 自励式単相交流, 105V, 50~, 9kW

(4) 発電機用原動機 1台  
 型式 4サイクル単動無過給ディーゼル機関 (新三菱ダイヤ 2DVA-3S)

出力×回転数 18PS×1,000rpm

附 属 品 L.O. ポンプ, 冷却水ポンプ, 起動用電動機, 油こし

使用燃料 軽油

(5) ビルジポンプ 2台  
 型式 ベルト駆動横遠心式 (クラッチ付)  
 容量 4m<sup>3</sup>/h×全圧 7m

(6) 消防ポンプ 1台  
 型式 ベルト駆動横遠心式 (クラッチ付)  
 容量 7m<sup>3</sup>/h×全圧 25m

(7) 配電盤 交流100V用, 直流24V用 各1面

(8) 蓄電池 24V, 200AH 3組

なお, 機関室の照明には白熱電灯を用いたが, 客室関係はすべて蛍光灯照明とし室内の照度 150 ルスクが保てる設計とした。船内放送装置は交直両電源使用可能としてある。

### 7. 諸 試 験

#### (1) 試 運 転

施行月日	昭和36年9月9日
天 候	晴
風向風速	無 風
水上の状態	平 穏
試運転状態	前部吃水 1.208m 後部吃水 1.688m 平均 1.448m トリム 0.480m 排水量 124.0kt

#### (イ) 速力試験 (流木による)

負荷	回転数(平均)	BHP(合計)	速力(kn)
2/4	632	160	8.48
3/4	723	240	8.77
4/4	798	320	10.09
11/10	814	344	10.40

#### (ロ) 旋 回 試 験

両舷機全力前進 (1,225rpm), 人力操舵による。

		縦 距 m	横 距 m
舵角20度	左 旋 回	51.0	54.0
	右 旋 回	82.0	68.0
舵角10度	左 旋 回	71.5	62.5
	右 旋 回	78.0	77.5

#### (2) 重 心 試 験

項 目	単 位	軽 荷 状 態	満 載 状 態
乗 旅 員	組	—	0.48
燃 料	kt	—	42.30
消 水	kt	—	1.56
そ の 他	kt	—	0.60
排 水	量	—	1.38
吃 水	部	116.45	162.77
	後 部	1.18	1.64
	平 均	1.58	1.90
	ム	1.38	1.77
ト	リ	アフト 0.40	アフト 0.26
M	T	1.62	2.01
⊗	G	アフト 0.56	アフト 0.31
⊗	B	0	0
⊗	F	0	0
T	K	17.19	13.70
K	G	3.18	3.91
G	M	14.01	9.79

### 10. 結 語

以上, “くらかけ丸” の概要を思いつくままに述べた。双胴船についてはまだまだ解明され尽していないので各位のご教示ご批判を切にお願いしたい。

筆を措くに当り, 本船建造中の種々の事態に臨んで終始変わらず厚いご援助とご協力を賜った船主殿各位, および労を厭わずご指導をいただいた運輸省検査制度課, 同登録測度課, 関東, 東海両海運局, 運輸技術研究所船舶推進部, 同船舶性能部, 旅客船公団渡辺梅太郎氏, 横浜国立大学丸尾博士, 防衛大学別所助教授および水野氏をはじめ関係各位に対し, あらためて感謝の意を表する次第である。

## 〔技術短信〕

### 出光興産 13万DWタンカー起工

佐世保重工業が本年3月3日出光興産より受注した世界最大の超大型130,050重量トンタンカーは11月18日佐世保造船所第4ドックにおいて起工式が行なわれた。本船建造に使用される鋼材全量は約3万トン、鋼板板厚は38ミリを使用しキールプレートのみ40ミリを採用した。また船殻重量は約2万7千トンで重要部材はAB、NK両船級を同時に満足させる鋼材が使用される。本船の主要目は次の通り。

全長	約291m	型深	約22.2m
垂線間長	約276m	総噸数	約73,000T
型幅	約34m	載貨重量	約130,050kt
型吃水	約16.4m	貨物油艙容積	約185,000m <sup>3</sup>
主機	石川島播磨製蒸気タービン 28,000SPS		
速力	(試運転最大)約17kn (航海)約16.25kn		

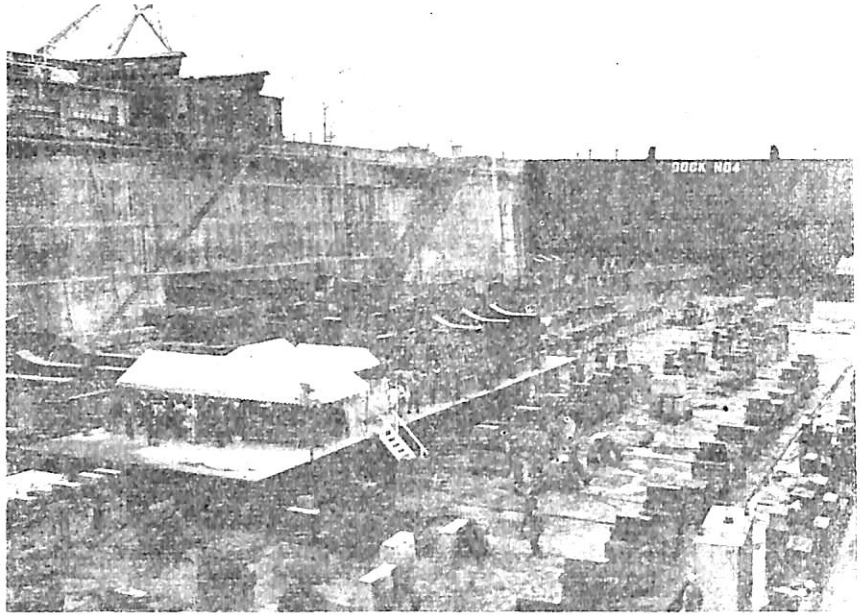
本船は37年7月進水、9月竣工予定で、竣工後はペルシャ湾から出光興産徳山製油所、千葉製油所等へ自社原油運搬に使われる。

なお本船建造第4ドックは長さ339.8m、幅51.3m、深さ16.5mで16万DWタンカーでも建造可能である。

### 米海軍水中翼研究艇 グラマン社に発注

米國グラマン航空機工業会社(ニューヨーク州ベスページ)からの発表によれば、米國海軍艦船局はこのほどコスト・プラス・コントラクトで1962年度計画における水中翼研究艇を会社に発注した。コスト・プラスとは米政府と受注会社の取りきめで、米政府が受注会社にある程度の利潤を加えた建造費を保証するものであり、同契約は二段階に分けられ、その第一段階は契約案件の設計準備、仕様書および特別製作品目の調達を含むもので、費用は約5億7千万円になる予定である。第二段階は第一段階の完了をまって同社が民間造船会社と共同で水中翼研究艇の建造に着手するもので費用は約37億1千万円と見積もられている。

本艇は全長約200呎(60m)、排水量300トンで、水中翼の設計原理の評価と戦略能力とくに対潜戦闘における能力の実証と評価を目的とする。なお同艇の速力は当初最高50ノット、現在開発中のスーパーキャビテーション



佐世保重工業第4ドックにおける13万トンタンカー起工式

ダ水中翼をとりつけた場合75~85ノットになるものと予測されている。(Far East Counsellors 提供)

### カナディアン・プラット・アンド・ホイットニー社 PT6小型ガスタービンの船舶への装備

航空機用ガスタービンエンジンPT6を製作しているカナダ・プラット・アンド・ホイットニー(CP&W)社はこのほどノルウェー国営コングスバーク・ヴァペンファブリック社とPT6エンジンの船舶への装備に関する技術提携契約に調印した。これによって本来航空機用に開発されたエンジンがはじめて船用動力に実用されることになり、将来の船舶に画期的な改革をもたらすものと注目されている。

CP&W社長T.E.ステファンソン氏は将来への抱負と構想を次のように語っている。「この技術提携により両者は航空機以外の工業、特に船舶分野へのPT6ガスタービン使用の研究開発を開始し、すでにPT6装備の10mパワーボートの設計が完了し、プロトタイプは明年中にノルウェーで進水する。500馬力225ポンドのPT6を装備すれば40ノット以上の高速が出せ、航空機エンジンの特性として出力と重量の比、出力と大きさの比が極めて大きく、最大性能を発揮でき、客室貨物室のスペースも広くとることができる。また維持に要する時間、経費も節約できるだろう。」

またPT6を水中翼艇にも応用するというニュースは日本をはじめ各国造船界に強い刺激をおよぼすことと思われる。(日本国際PR研究所提供)

# 波形観測ノート

— くれない丸実船試験のメモから —

茨城大学工学部

高 幣 哲 夫

今春3月、瀬戸内海航路高速客船くれない丸を使って、Waveless 船型理論にもとづいて設計した大形船首バルブによる“船首波打消し”の実船試験が行なわれた。この試験の経過の詳細については、秋の造船協会の講演会で発表された。（註：試験の結果の概要は別稿の文献紹介を参照。）

今回の試験はその対象が従来に例をみない特異なものであるばかりでなく、試験の方法にもいろいろの特徴をもっている。そのもっとも著しいものは、実船試験はもちろん、それに先立って行なわれた模型試験においても、船の造る波の観測が非常に重要な研究の手段と考えられ、そのためにいろいろ新しい試みが行なわれた。模型船の波の観測のことについては本誌8月号に述べた。それにつづいてくれない丸の実船試験において、波形観測を行なうにあたって得た貴重な経験をこのノートに書き留めて、次の機会の参考に供したい。今回行なったような本格的、組織的な実船の波形観測は、従来にその例をみない新しい試みであり、また種々な制約のために理想案をそのまま実施に移すことができなかったことや、天候に致命的に左右されたことなどのために得られた結果が必ずしも所期に達したとはいえないが、その失敗の経験はそのまま次の機会の成功につながるものとする。

## くれない丸波形観測の計画

波形観測は全波系のカラーおよびモノクロームのステール写真、ステレオ写真測量による波の等高線図の作製、船側波形の撮影、16ミリカラー・ムービーによる全波系の撮影が計画された。全波系の撮影には飛行機を使用し、船側波形の撮影には標柱間試験のコースの横に待機する曳船を利用することとした。

ムービーは航走中の船に追隨して撮影を行ないたいから、飛行機はヘリコプタが絶対有利である。

実船による波の等高線図の作製については、模型船による波との相似性について調べるためにも、また水槽では容易に行なえない、後続波を含む広い範囲の波の測定ができるほど、船型学上貴重な資料が提供されると考えられるので、是非この機会に実施したいという強い希望があった。

航空カメラによるステレオ写真の撮影については、地図の作製の場合であれば、一台の飛行機で、連続する2枚の写真がすくなくとも60%以上重複するように、適当な間隔をおいて連続撮影をすれば、それを図化機にかけて立体視して図化できる。しかるに船の波の場合には、船が一定速度で直進するのであれば、波形は船に対して相対的に一定の形となるが、波形をかたちづくる海面の状況は、波そのものの不定常な小さな変動とか風によるさざ波などの影響をうけて、時々刻々変化している。したがってこれを地上測量の場合のように一台の航空カメラで、ある時間（普通の航空カメラで最小約2秒）を隔てて撮影したものは、そのままでは立体視できない。実はこうした事実も今回の試験の結果確認されたことである。どうしてもそれぞれ航空カメラを積んだ2機の飛行機で、重複度が60%以上になるように適当な距離を隔てて等高度の水平飛行を行ない、同時撮影をする必要がある。このような方法で船の波の撮影を行なった例はまだ聞かない。アメリカで、海象の観測にこの方法を用いて、波の等高線図を求めた例はある。

航空カメラを装備した飛行機は、普通は1機ずつ日本各地に配属されて、それぞれ航空測量の業務に従事している。これを2機揃えて、試験の期間（後述の日程表にみるように試験が2日を隔てて2回繰返されたから正味で4日間。今回は試験前に撮影テストを行なったため、飛行機借用期間は9日の長期間にわたった）チャーターしておくことはなかなか大変なことである。経費も、デハビランド程度の飛行機を使うとして、少なくとも400万円を要するという。しかも試験が春の天候不安定な時期にあたり、もし試験当日の天候でも悪い場合は、この準備に費した時間と経費が完全に無駄になる。このような事情で、今回は2機の飛行機によるステレオ写真測量は断念せざるを得なかった。東京近辺の海上で行なわれる試験で、たまたま羽田空港にカメラを積んだ飛行機が2機待機しているような絶好の機会があれば、是非そうした機会を利用して船の波のステレオ撮影を実施したいものとする。

2台のカメラを使って、同時撮影を行なえば、原理的には、波の等高線図が画けるといふことであるが、果た

して図化機にかけて図化作業を行なうのに適当な写真が撮影できるか、という点に関してはもちろん航空測量の関係者にも全く経験がない。そこで、この機会に航空カメラによる波の撮影を行なって、写真的にその点を検討したい、また航空カメラで撮影すればスチール写真として最高の条件の波の写真が得られる、さらに波形が船に相対的に定常であるから、水面の変化を消して山または谷の線をトレースできて、これから波高のおよその値を求めることができるかも知れないという可能性も残されているので、16ミリ・ムービーの撮影の際に、航空カメラによる撮影をもあわせて実施する計画をたてた。このようにして、もし1台のカメラの連続撮影で波高の測定ができるとなれば、今後この方面の作業が格段に容易となる。

### ヘリコプタの選定

今回の試験では以上のような実行計画に従って、ヘリコプタを使って、16ミリ・ムービーの撮影を行なうと同時に、1台の航空測量カメラによる連続撮影を行なうこととした。この決定についても、この程度に計画を縮小しても、なお相当の額の費用を要するので、一時は普通の小形機を借用して、なんとか16ミリ・ムービーとスピグラ程度のカメラによるスチール写真の撮影で目的が達せられないかという話もあったが、関係者特に東大乾崇夫教授の熱心な努力によって大型ヘリコプタによる撮影が実現できたのである。

ヘリコプタの機種を選定にあたっては次の条件を満たすものでなければならない。

(1) 航空測量カメラは Zeiss RMK 15/23 Pleogon を使用する。これが相当大形で、かつ重量も約130kgに達する。カメラは機底に設けた開口に水平に据付けるが、そのスペースも800×550程度を必要とする。なおこのカメラは焦点距離15cm、画面23×23cm<sup>2</sup>（したがってその画角は約60°となる）約2秒間隔で連続撮影が行なわれる。操作は1名でできる。今回のこの作業は国際航業KKが担当した。

(2) 16ミリ・ムービーは Arriflex 16 を使う。レンズは実際に撮影テストを行なって焦点距離16mmのものと、25mmのものを使用した。このムービーの操作にはカメラマンと助手の2名を要する。機体の振動をさけるために、カメラを手持ちで操作することとした。そのために機体の外に身体を乗り出すか、または機底になるべく広い開口がほしい。この撮影は岩波映画製作所が担当した。

(3) 全船の指揮と、超短波通信機による船との連絡を

兼ねて1名が乗る。実際には私自身がこれにあたり、超短波通信機は1W、到達距離4,000~5,000m、重量約3.5kgの携帯用のものを使用した。

(4) 以上搭載すべき機材、要員の総重量は430kgを超える。その内訳は16ミリ・ムービーが要員2名を含めて約150kg、航空カメラがカメラマン1名を含めて約200kg、指揮の1名と超短波通信機を含めて約80kg。乗員としては以上の4名の他にパイロットが加わる。

(5) 飛行時間については、船の標柱間航走は、4~5種の速力について、合計8~10航走で、その所要時間は2時間半となり、ヘリコプタは、明石飛行場（川崎航空機）淡路島仮屋沖1マイル標柱の現地までの往復を含めると、総計連続3時間を超える。(4)項の最小限の搭載重量に対して少なくともこれだけの飛行時間がほしい。もしこれが無理であれば、ヘリコプタが燃料の補給を行なう間、船は試験を中止して待機していなければならない。

以上述べたような条件に対して、現在利用できる飛行機としてシコルスキ S-55C がもっとも適当と考えられる。新三菱重工名古屋航空機製作所の好意で、名古屋神戸間の往復、予備飛行を含めて前後9日間の長期間にわたってこれを借用することが許された。

同機は600HPのエンジンをもち、2名のパイロットで操縦され、積載重点1,021kg、乗客7~8名を収容できるスペースがある。もっとも好都合であったのは、同機は機底に1,200×600mm<sup>2</sup>の開口をあけることができるようになっていてことである。これだけの開口があれば、撮影は十分可能と思われる。新たに適当な開口を新設しようとするれば、いちいち航空局の許可を受ける必要があり、なかなか面倒になる。

水平飛行速度は85kn、巡航速度は70kn、航続距離634km、燃料消費量144l/h、タンク容量700lである。今回の撮影に必要な搭載重量約430kgに対して飛行可能時間が約3時間で、要求ギリギリである。したがって標柱の近くに適当な着陸地がぜひほしいということになる。もし適当な場所がみつかって、そこで燃料の補給ができ、また標柱間試験の前後に仮着陸（回転翼を駆動したままで着陸する）ができれば、燃料の節約、パイロットの疲労の軽減を計るうえにたいへん有利である。ただしヘリコプタは勝手にどこにでも着陸することは許されない。着陸地の持主の許可を要することはもちろんであるが、別にあらかじめ航空局に届出で、その許可をしておく必要がある。今回の試験に際しては標柱の近くの淡路島仮屋町佐野小学校の校庭の使用を許され、多くの便宜を与えられて感謝している。

ヘリコプタによる波形観測

使用ヘリコプタが決定して、3月13日、16日の試験実施に先立って、3月1日使用するヘリコプタのある小牧飛行場に関係者が参集して、現場打合せを行なった。ムービー撮影の操作を考えて、航空測量カメラの取付位置と方法を決定した。撮影、操縦の担当者には、今回の試験の要旨を説明して、具体的にヘリコプタの操縦と撮影の実施計画を立てた。

この型のヘリコプタのもっとも振動の少ない飛行速度は10knで、追風の方が安定であるという。ヘリコプタは船の後方から進路に入り、ムービーに対しては船尾直上付近で約20knに減速して、船に追隨して撮影を行ない、航空カメラの撮影に対しては40knで、そのまま通過することとした。船の方は14~19knで標柱間を走る。標柱間航走の往復のうち、逆風となる航走時に、ムービーの撮影を優先させ、順風の航走時に航空カメラの撮影を優先させることとした。実際には試験当日はほとんど無風の状態であり、また1マイル標柱で、船が直進する時間は10分前後となり、その間に1回あるいは2回はヘリコプタを船の進路に入れ直すこともできる。したがって時間的には十分な余裕があり、往復航に両方の撮影を行なうことができた。

ヘリコプタの借用および飛行の計画については、撮影の予備テスト、ヘリコプタを船の進路に入れる操縦の予行、標柱の近くに適当な着陸地を探す作業などを行なう必要があるため、次表のように日程を組んだ。

飛行場は川崎航空機の明石発動機製作所のものを借用させていただいた。予備テストに際しては、くれない丸、むらさき丸の両姉妹船が交互に毎日大阪・神戸・高松間を運航しているのを利用して、直接本船について行なった。テストを10日に行なったのは、その際撮影した

16ミリフィルム(テストの際はモノクロームを使用した)は直ちに大阪で現像して検討する必要がある、現像を依頼するのに日曜日はさける必要がある、雨天の場合も考慮して1日余裕をとったからである。

飛行高度については16ミリ・ムービーを主体に考えて画面に船長の2~5倍の範囲の波を納めたいということで、速力試験の際は高度400mとし、16mm、25mmの2種のレンズを交換して撮影した。

波の撮影の結果については、13日の小形バルブ付の原船型の試験の当日は、雨に風さえ加わる悪天候で、視界が400~500m程度しかきかず、撮影を断念せざるを得なかった。

越えて3月16日は、今回新たに設計した大形バルブの試験の当日であるが、この日も空は雲でおおわれ、視界もあまり良好とはいえなかったが、撮影を実施した。さいわい試験の後半では、時に薄日がさす程度にまで天候が回復した。この日は風がほとんどなく、海面も穏やかで、いますこし晴れ間があれば、撮影条件としては申し分のないものとなったはずで、非常に残念に思っている。今回の試験を通じて、その前後に快晴が続きながら、撮影の当日は天候に恵まれず、この点はまことに不運であった。

13日の原船型の波が撮影できなかったのをとり返したいという強い希望があって、16日の試験次第のうち最後の全力出力による航走を中止して、その代わりに、当時13時10分に神戸を出港して高松に向う、13日に試験した原船型と同型の姉妹船むらさき丸と大形バルブ付のくれない丸とを明石瀬戸で並航させて、波が直接比較できる写真の撮影に成功した。この臨機の処置は、本船とヘリコプタとの間の超短波無線電話による連絡によってはじめてできたことで、今回の試験のクライマックスともいえる瞬間が予期せずして実現したわけである。同じ17.6kn

		3 月								
		9日(木)	10日(金)	11日(土)	12日(日)	13日(月)	14日(火)	15日(水)	16日(木)	17日(金)
くれない丸				入渠、外板清掃、試験準備(新三菱神戸造船所)	小形バルブ付原船型について試験実施(淡路島仮屋沖)	大形バルブ取付プロペラ取換		大形バルブをつけて試験実施(淡路島仮屋沖)	大形バルブ取外し、プロペラ復原	
ヘリコプタ	予定	名古屋→明石	予備テストのため約2時間飛行(明石海峡)			波形撮影、約3時間飛行			波形撮影、約3時間飛行	明石→名古屋
	実施	同上	同上	船に追隨する練習、着陸地を探すため約2時間飛行		悪天候のため撮影不能		同上くれない丸とむらさき丸を並航させて波形撮影	同上	

の巡航速度で並んで走る2隻の姉妹船の波が、むらさき丸は船首尾から見事な八字波を造って進むのに対して、くれない丸では船首からでる波がまったく消えて、船尾からでる八字波だけがはっきりと現われるというように、大型バルブによる船首波打消しの効果を眼のあたりで見ることができた。この効果は船首にできる白波にも明瞭にあらわれ、くれない丸の船首の白波はむらさき丸にくらべて著しく小さくなっている。船首に白波のできるのは海水特有の現象で、このような相異は水槽試験の際には見られないものである。

撮影の結果の詳細については秋の造船協会の講演に譲るが、その一部を別掲の実船試験写真集に示した。

### くれない丸実船試験次第

試験の全般については別に詳細な報告があると思うが、速力試験の他に施回試験、Z操舵試験が行なわれた。このうち速力試験については特別な試験方法を採用した。すなわち撮影した波を原船型と大形バルブ付のものとの比較する、模型船の波と比較する、波形分析の処理を施す、などの目的のために、あらかじめ予定した対水速度で船を走らせる。このためには速力試験解析法を逆に用いて、あらかじめ風洞試験を行なって、風圧抵抗算定の資料を整え、実船試験の際に航路横の曳船上で計測した風向、風速から風圧抵抗を求めて、それに基づいて機関の回転数を指示する。あらかじめ自航試験を行なっているから、船体表面が清浄であれば、これによって予定の速力となるはずである。実際には入渠の際盤木の位置の船体の汚れをそのままにしたこと、原船型の場合プロペラが一部損傷していたこと、機関の回転数が指示よりもいく分外れることなどのために、予想と実測の間には差異が生じた。当初の計画では対水速度を志波式ロ

グで確認する予定で、その準備を進めていたが、試験の第1日目に他の実験と重なって使用できなかったこと、およびこのログを曳航することによる抵抗増加が、かなりの大きさとなり、上記の方法によって回転数を推定する上に支障を生ずる恐れがあるので、第2日目も使用を取止めた。

速力試験はフルード数で0.267, 0.289, 0.316, 0.333, 実船の速力で14.8, 16.1, 17.6 (ほぼ巡航速度に等しい), 18.6 knの4点で行なわれた。速力試験の試験番号の代りに船の遊歩甲板上にブイを並べて写真上に明示し、後の整理の際の混乱を防いだ。

船側波形の撮影において、波高読取りの尺度としてS.S.3および8の位置の両船側の水線付近に、幅100mm長さ500mmの白線を6本記入した。実船ではこれはかなり面倒な作業となる。撮影は曳船上から行なったが、天候が悪く視界がよく利かなかったこと、距離が約400mも隔っていたことなどのため、それにもとづいて船側波形を画くことができるようなものが得られなかったが、模型船のそれと比較、観察する上に貴重な資料を提供した。

### む す び

実船試験のメモから稿を草したため、説明不十分で読者諸賢のご推察にまたねばならないところが多いことと思う。別稿のくれない丸の実船試験の概要、8月号発表の“模型船の波”、別掲くれない丸実験試験写真集などをご参照いただければ幸である。

最後に今回のこの新しい試みが一応成功を納めて、多くの貴重な成果が得られたのは、一重に関係各位のお力添えの賜と厚く感謝の意を表する。

## 新刊 コンテナ 一 船 好評発売中!!

日本におけるコンテナ輸送の必要性、実用性は経済界の活発な動きと共に注目されすでに実用の域に達しているが、新しいアメリカのコンテナ船の日本入港を契機に一段とその脚光を浴びてきた趣きを示している。日本造船研究協会ではつとにコンテナ船の問題をとりあげ第48研究部会調査小委員会を設けて調査研究をつづけてきたが、ここに「コンテナ船」の編纂を完了し、発刊される運びとなったが、日本においては未だコンテナ船の建造は勿論、就航の経験もなく、今後の発展のために造船海運界はもとより広く陸上輸送界にとっても本書の貢献するところは極めて大きいと考えられる。

本書ご希望の方はなるべく早めに本会宛ご送金お申込み下さい。A5判150頁 上質紙、上製本 写真挿入 定価450円

船 舶 技 術 協 会

### 〔内容〕

- 第1章 コンテナ（総説）
- 第2章 コンテナ船の経済性
- 第3章 コンテナ船の構造・強度
- 第4章 コンテナ船の強度
- 第5章 コンテナ船の積装
- 第6章 コンテナ船の復原性
- 第7章 コンテナ船の就航状態
- 第8章 コンテナ船の運用

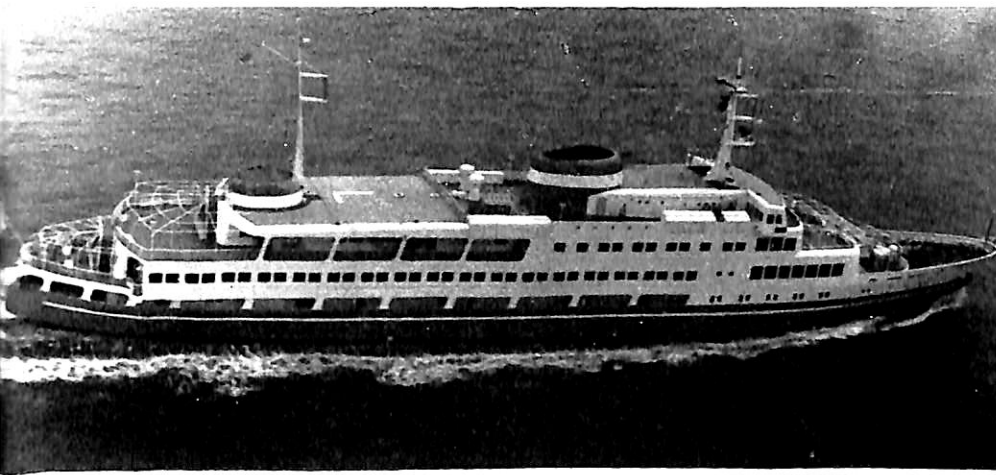
巻末参考資料 61項目集録



## くれない丸 実船試験写真集

くれない丸の大形バルブによる船首波打消しの実船試験については、秋の造船協会講演会で報告が行なわれた。その際16ミリカラーによる記録映画も紹介され、また論文集には記録写真が掲載されている。

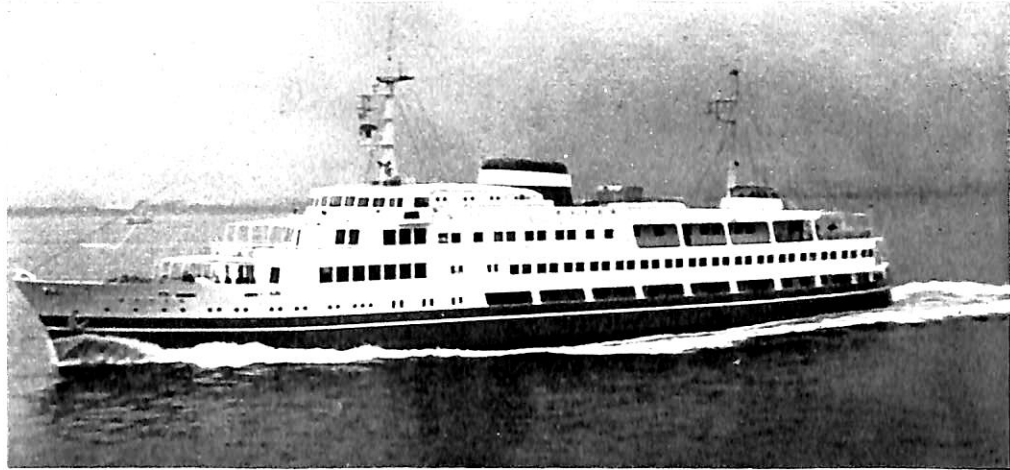
↓ むらさき丸 B1バルブ付  
Vs=約17.6kn



↑くれない丸 F4バルブ付  
Vs=14.54kn

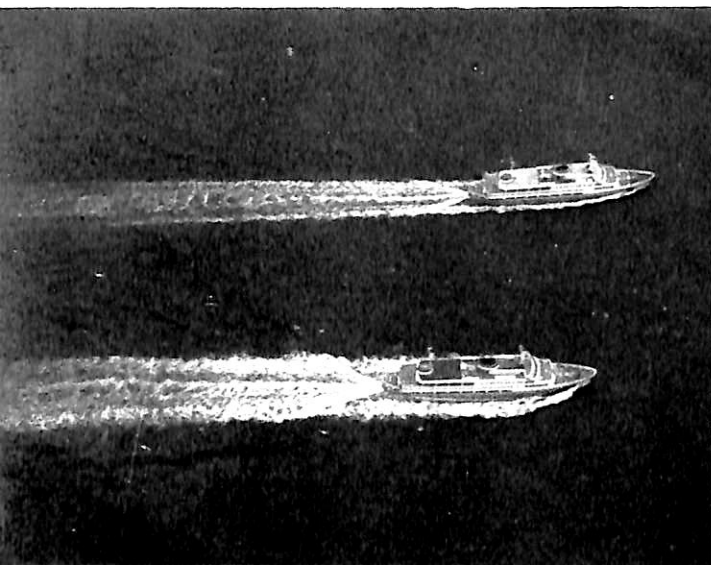
ここにはそれに掲載しきれなかった写真のうちから興味のあるものを選んで示した。これらの中には朝日・毎日の両新聞社、その他の厚意によるものも含まれている。記して深く謝意を表す。

(高幣 哲夫)

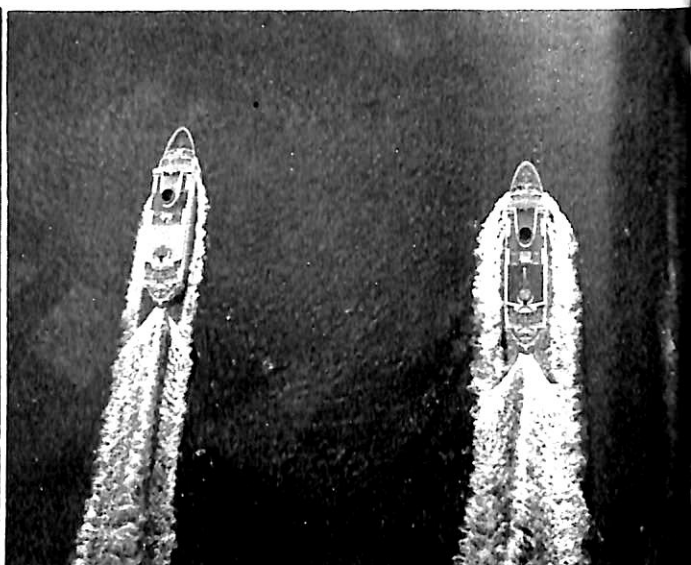


〔左〕  
むらさき丸  
B1バルブ付  
Vs=約17.6kn

〔右〕  
くれない丸  
F4バルブ付  
Vs=約18.3kn



(向側)くれない丸 F4 バルブ付 (手前)むらさき丸 B1バルブ付  
Vs=約17.6kn

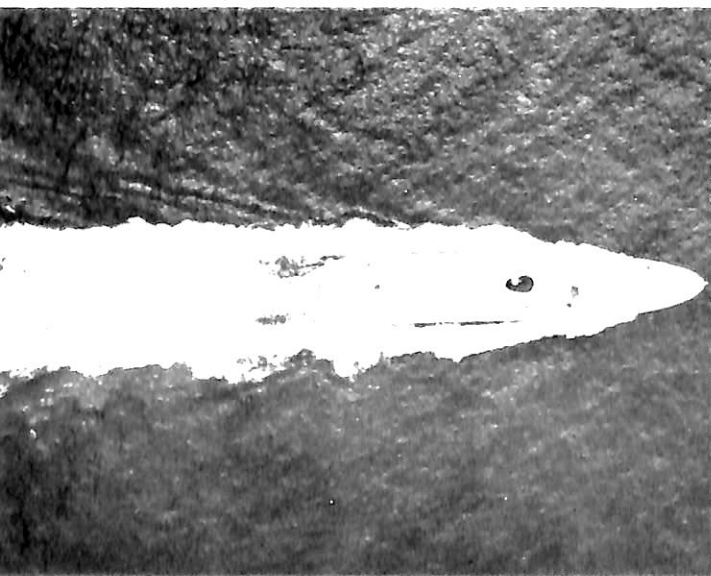


(左)くれない丸 F4バルブ付 (右)むらさき丸 B1バルブ付  
Vs=約 17.6kn

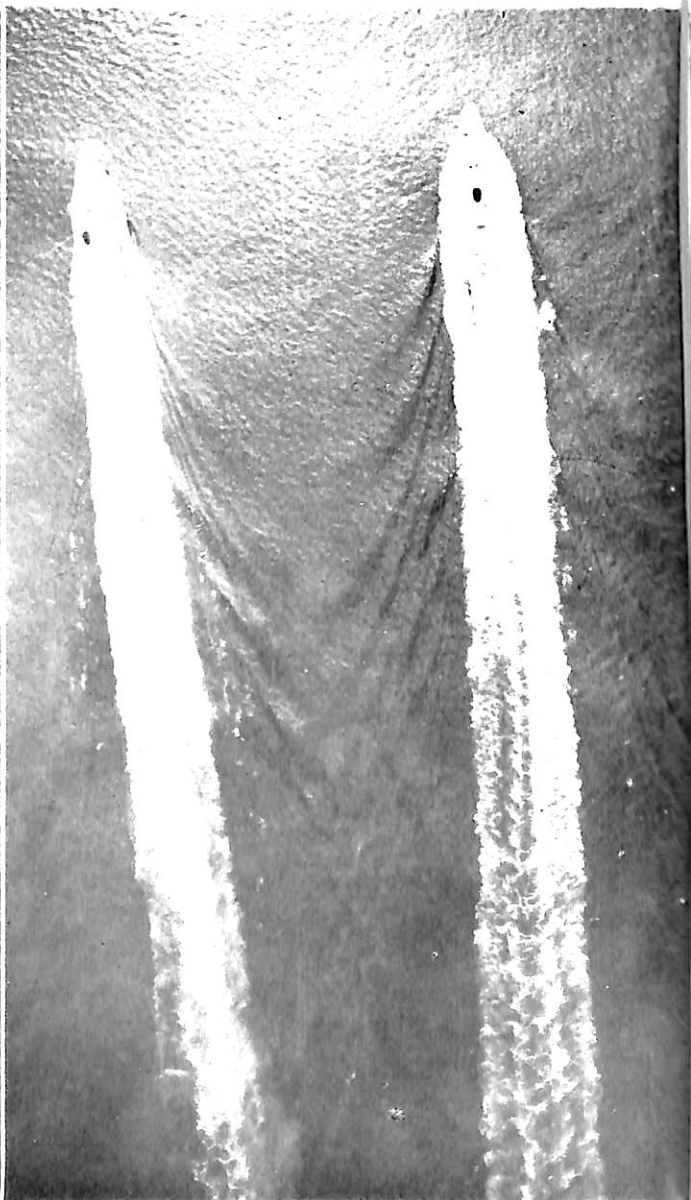
(3月16日明石瀬戸. 航空カメラ Pleogoniにて撮影 高度400m)

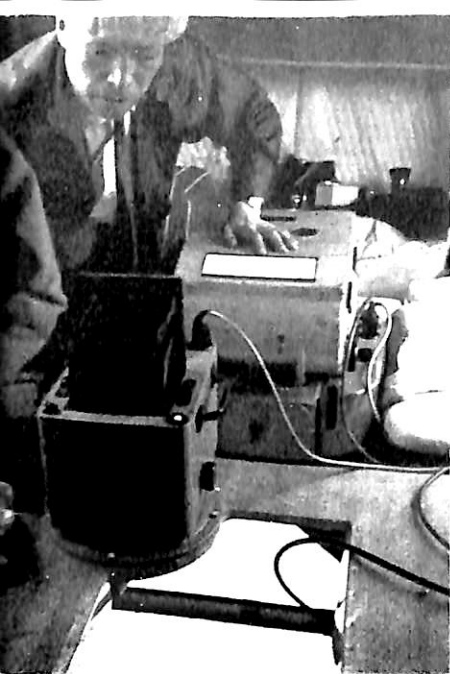


むらさき丸 B1 バルブ付 Vs=約17.6kn



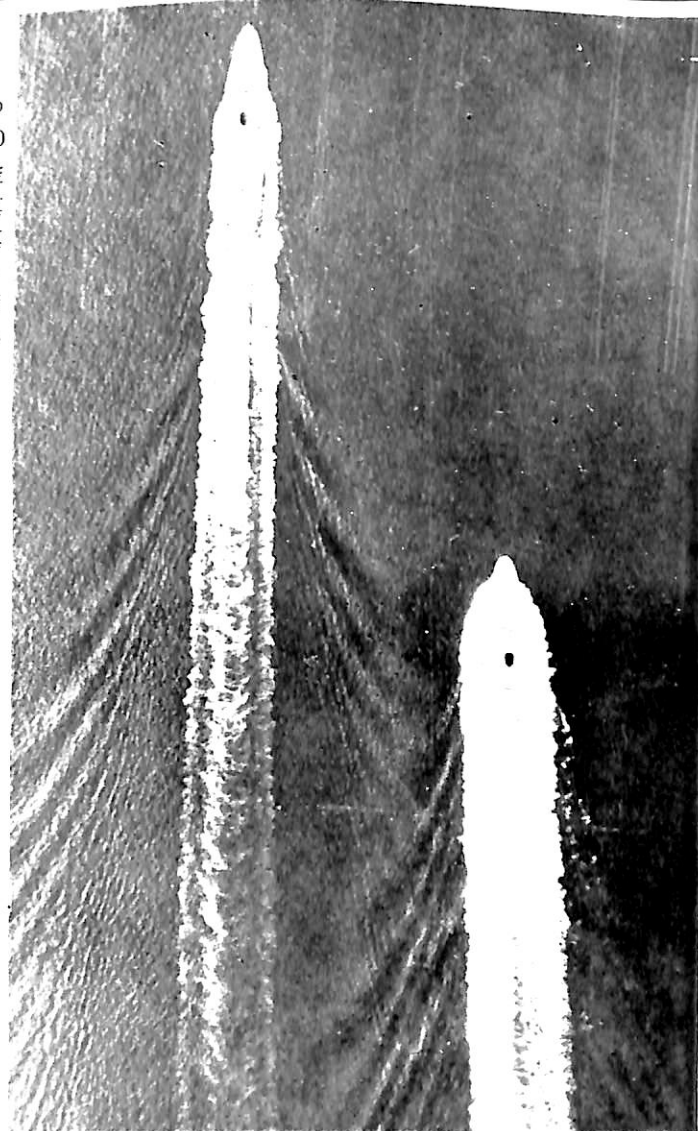
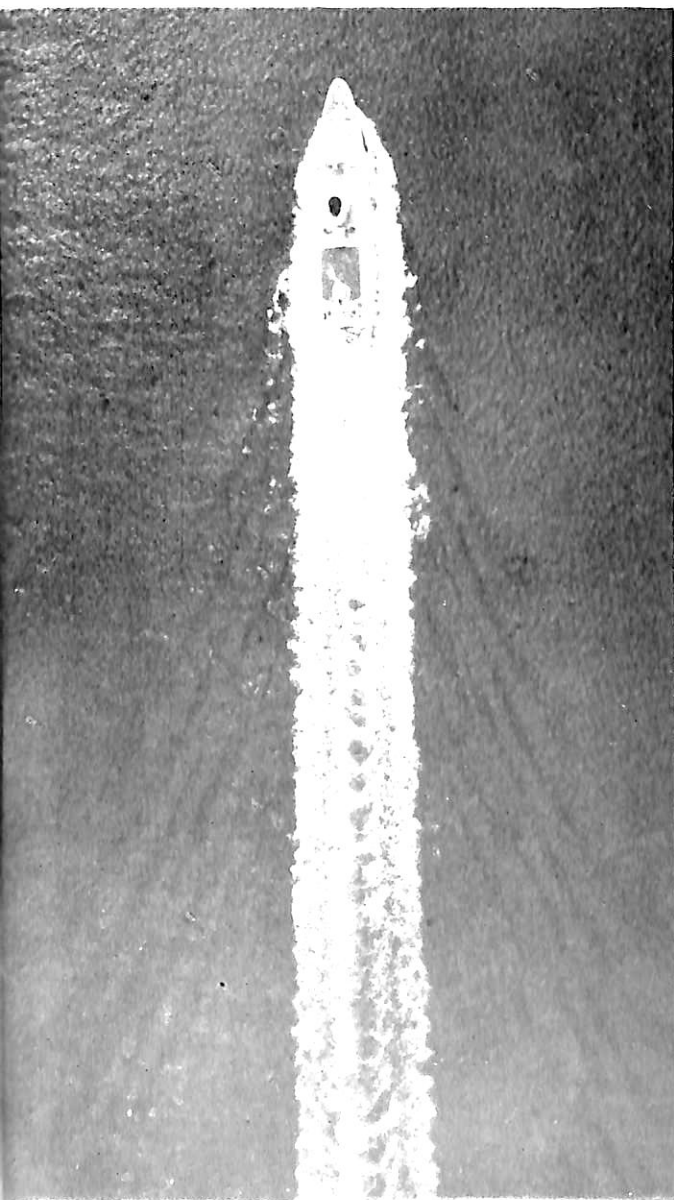
くれない丸 F4 バルブ付 Vs=約17.6kn



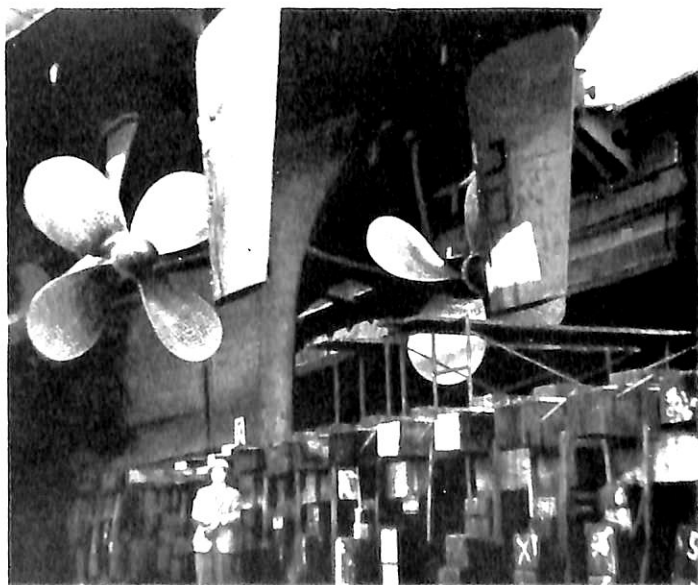


シコルスキー-S-55Cの機底にある1200×660の開口を利用して航空カメラPleogon(写真奥)を取付ける。写真手前のもはそのファインダー。16mm映画の撮影は手前の穴から行なう。

むらさき丸 B1 バルブ付 Vs=約17.6kn (高度600m)



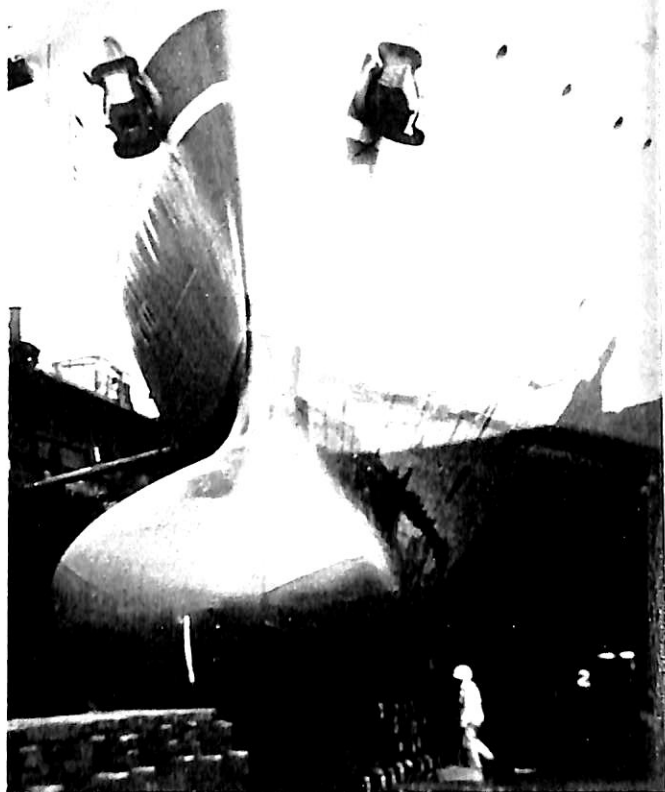
(左) くれない丸 F4 バルブ付 (右) むらさき丸 B1 バルブ付  
3月16日 明石瀬戸 Vs=約17.6kn 高度600m



くれない丸F4バルブ付第2日実験に際し、新設計のプロペラと換装する。大型バルブをつけると同じプロペラの毎分250回転に対して19knの速力が約0.4kn早くなるはずである。そこで新たにピッチ比の大きいプロペラを設計し実験した結果速力の増加は0.5knにも達した。



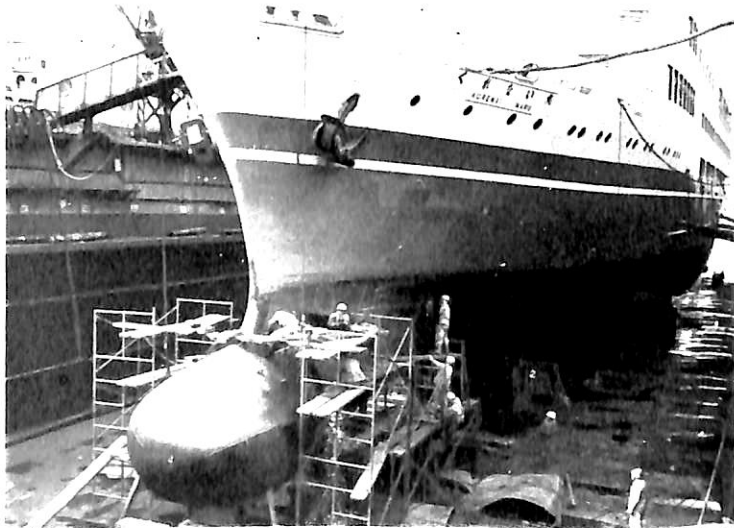
くれない丸 B1 バルブ (原船型)



F4バルブ。バルブの幅は3.5m 高さ4.1m 船首から前の部分の長さ3m、大きさ40m<sup>3</sup>、従来のバルブに比べると大変大きく、取付けに丸2日を要した。



バルブは本体と9つの小さなブロックに分かれている。船をこのブロックの真上に据えておいてバルブを取付ける。



小型バルブ (B1) のついたもとの船型と今回の新たに設計した大型バルブ (F4) をつけた新型とで比較試験が行なわれた



## 〔文献紹介〕 高速客船くれない丸における Waveless Bulb の船首波打消しに関する研究

本年3月、瀬戸内海航路高速客船くれない丸を供試船として Waveless 船型理論にもとづく起大型バルブの「船首波打消し」の実船実験が行なわれた。この研究については昭和36年11月の造船協会講演会において、第1報\*（水槽試験）、第2報（実船試験）、第3報\*\*（波形観測）の3篇に分けて報告されている。（\*東大乾崇夫・茨城大高幣哲夫、\*\*高幣・乾）

本報告の第1報水槽試験ではくれない丸の計画当初から現船型決定の経緯にまでさかのぼり、くれない丸がその計画・建造・就航・実船実験の各時点において東大水槽における Waveless 船型理論の発展の経過といかに交渉しあったかについて詳しく述べている。また第3報波形観測はくれない丸の大型バルブによる実船実験とそれに先立って行なわれた東大水槽の2.5m 模型試験のうち、波形分析という新しい船型学的研究方法を適用した部分について述べている。

以下に第2報の実船試験の概要を紹介する。

### 第2報（実船試験）

新三菱重工業 重満通弥・甲斐敬二

本報告はくれない丸に関する研究報告の第2部で、第1報の水槽試験と対応する実船の部分、すなわち速力試験における馬力計測結果とその解析を中心として述べたもので、このほかにZ操船試験、旋回試験をも実施し、船首の起大型バルブが速力性能に貢献する一方、操船性能にどのような影響を与えるかを模型実験にさきがけて調査しその結果をも報告している。

実船実験とこれに関連して行なわれた水槽試験の全般を通じて最も特徴的とするところは模型船および実船の造る波の波形観測と波形分析で、各波形の相似性比較という見地からこれを統一して第3報に報告している。

#### 1. 実船試験の概要

実船試験は本年3月13日に原船型小型B1バルブ付きで第1回、3月16日に大型F4バルブ付きで第2回を実施した。第1回試験直前に入渠したが、わずか20時間前後で当時かなり汚損していた船底を全面にわたり新造時に近い程度の清浄な船底にする時間的余裕がなかった。これは実船試験全般に悪影響を与えたことが判明した。

試験種目は前記の通り速力、Z操船、旋回の3種目で試験当日の本船の吃水その他の諸状態は出入港の2時点で正確に実測した。また第2回のF4バルブに変えたときにプロペラも新設計のものと換装された。

#### 2. F4バルブの製作および取付け

Waveless 船型理論により設計された起大型バルブは、当初は試験終了後もそのままとして就航する方針であったのでプロペラの新設計製作もこの方針に基づいてなされた処置であったが、その後別府港内の操船上の理由から、このバルブは試験終了後取外すことに方針を変更し、今回製作されたF4バルブもこの方針に従い設計工作が行なわれた。取付け、取外しが簡単に船体を損なわない構造で、かつ、軽量であることに意を用いた。使用材料は主に3.2mm厚鋼板で、バルブ部分の浮力をなくすため適当な箇所に空気孔をあけ海水が内部に自由に出入するようにした。

大型バルブの製作は現在の小型B1バルブとの関係や、取付け期間の関係等を考慮して、基本ブロックをもととして、他に9ケの曲面ブロックに分割した。取付後の状態では最下端は本船キールラインより下方1.05mだけたれ下がるので、ドック内キール盤木を予め全長にわたって0.6mだけ高くし、かつ船首前方に当る長さ約13mの部分のキール盤木を取除き、この位置に基本ブロックをおき、本船入渠後、チェーンブロックで基本ブロックを斜後方に吊りあげ、第1回入渠時に行なった取付位置の現場マーキンに合わせて本船外板との交線に沿って溶接した。残りの9ケのブロックは順次溶接したが、歪の発生も注意して行なわれたためでき上がりは満足すべきものであった。なお本試験終了後の第3回入渠の際、このF4バルブは直ちにガス切断して取除き、外板面の仕上げを行ない現型状態に還元せしめた。

#### 3. 速力試験

試験海面は両日とも淡路沖1湊標柱を使用した。第1回は終日雨天で風も最大風速8m/s、海面にも若干の風浪が見受けられたが、第2回は曇天無風の好条件であった。

今回のくれない丸の研究では波形観測と波形分析とを重要な船型学的手法と考え波形分析では理論波形との比較がなされ、そのためには数種のかかなり複雑な波形諸関数の数表が用意されている。しかしこれらの数表は種々の理論的配慮から  $K_0L(=1/F^2)$  の適当な round numbers に対して与えられているから、模型船も実船もその対水速力をこれに従って選定しておくことが必要である。かくすれば理論波形との比較が容易となるばかりではなく、同一フルード数における実船の波と模型の波との対比も自動的にできることになる。

以上の考え方に沿って速力試験で選定する対水速力の

値を予めその目標値を設定してできるだけこれに近づけるようにした。この目標値は対地速力でなく対水速力であるから、各速力に対応する主機回転数の選定に当って潮流の影響は考慮する必要がなく、問題は(1)風圧抵抗に対する修正、(2)船底汚損度あるいはプロペラ汚損度に対する修正の2点で、第2点の汚損に対する修正は第1報での自航試験の際に採用した粗度修正量  $\Delta C_f = 0.0003$  そのままで近似できるものと考えた(実際には清浄度の復元度が十分でなく汚損の影響がはいつてしまった)そこで第1点の風圧抵抗に主眼をおき、各航走時10分前の相対風向風速から風圧抵抗を本船上で計算し、直ちに所要回転数の修正値を求めるための計算図表を両試験状態(B1およびF4)に対して用意した。

速力試験に関連して行なった計測項目は次の通り。

- (1) 対地速力：入出標の時間差を較正された3つのストップウォッチで計測し、また電気式船舶速力計測装置 MARSMEC を併用した。
- (2) 軸馬力：2軸船であるが、各軸に180°位相をずらした各1対の研野式振計を使用した。また参考としてマイハック型指圧器により主機の図示馬力を計測し、これから制動馬力を算出した。なお軸馬力は1航走中3回ずつ計測してその平均値を採用した。
- (3) 相対風向、風速：本船装備のコーシンペーンを使用。
- (4) 潮流：航走コースをはさんで4カ所に小野式自己検流計4箇を設置し、水面下約2mでの潮流の流向、流速を連続記録した。
- (5) 波形撮影：船側波形プロフィールと直上空からの波紋の2種の写真を曳船とヘリコプターで撮影した。
- (6) 連絡方法：本船・ヘリコプター・曳船の3者間および本船と姉妹船むらさき丸間との連絡に超短波無線電話を使用した。
- (7) その他：本船上で海象(風浪とうねり)、天候、水深、船体動揺、舵角の記録をとった。

#### 4. 速力試験の解析

速力試験の解析には谷口氏の方法を採用した。その結果によると、本船の計画馬力(主機最大連続出力)5,400 PSに対して速力は18.45kn(B1)から19.00kn(F4)までまし(速力差0.55kn)、また計画速力18.45knでの所要馬力を比較すると5,400 PS(B1)が4,690 PS(F4)にまで下がる(馬力差710PS)。すなわち船首波打消しによる造波抵抗減少の効果が約13%の馬力節減をもたらすことが実船についても確認されたわけである。この値はF4バルブ設計の際の理論計算による確定値とも非常によく一致している。

なお今回の速力試験の結果、B1、F4両方とも実測馬

力が水槽試験からの推定値より若干高く出ている理由は主として船底汚損による粗度影響と考えられる。粗度修正量  $\Delta C_f$  値は新造当時は約0.0003と推定されていたが第1回(B1)は平均0.00079、第2回(F4)は同じく0.00052となっており、試験前に入渠時間が少ないため、船底の清浄度が十分でなかったのでこの程度の  $\Delta C_f$  の増加は予想される。またキール盤木配置によって船底面が横縞状の粗面となったことも  $\Delta C_f$  の増加にかなりきいていると想像される。

#### 5. Z操船試験

Waveless 船型理論にもとづいて設計された超大型バルブが船の操縦特性に与える影響を調べるために速力試験直後にZ操船試験を行なった。

速力約17.5knで直進中に取舵面20°を操舵し、本船が20°左舷に回頭したとき面舵20°を操舵し、右舷20°回頭で再び取舵20°を操舵する。以上を数回繰返し、その間の本船の針路、舵角、プロペラ回転数などを計測した。この結果から阪大野本助教の導入された無次元操縦性指数  $K'$ 、 $T'$  を求めてB1とF4の比較をみると、F4バルブによって  $K'$ 、 $T'$  とともに予想と幾分か違って若干減少し、旋回性は幾分低下し、追従性は逆にいくらかよくなっている。元来バルブはかなり大きく船首前方に突出しているため、一般的には追従性には不利であるが、今回はF4バルブの船首波打消し効果が大きくきいて、これにより旋回運動中船首部船体に働く横抵抗が減じ、横抵抗の実際の作用中心が後方に移動し、その結果旋回に対する抵抗モーメントが増加するものと考えられる。

#### 6. 旋回試験

速力約17.5knで直進中に面舵一杯を操舵し定常旋回におちつくまでの旋回軌跡をスリット法で計測した。その結果定常旋回円の半径はB1では312m、F4では336mとなり旋回力のわずかな低下を示している。

以上の2試験の結果から判断して操縦性については追従性、安定性の増大と旋回性の低下を招いているが、旋回性低下はきわめて小さく総合的には追従性の増加がこれを補っていて当初の Waveless bulb についての懸念された操縦性に関する心配はあまりないことが判った。

最後に今回の実船試験は、くれない丸の主船体形状が Waveless form の諸条件を満足していないため、F4バルブによる船首波打消しの効果も当初からある限界がわかっていたが、その限界のわくの中で今次の実船試験の結果は理論および水槽試験と完全に近い一致を示したことは、今後 Waveless 船型理論の実用化への促進に役立ったものと考えられる。

# 欧 洲 の 水 中 翼 船

日立造船株式会社

菱 田 一 郎

水中翼船(Hydrofoil Boat)は最近注目されるに至った新しい輸送機関であり、各国ともに研究開発に努力中であるが、旅客輸送を実現しているのは、SUPRAMAR社設計の水中翼船とソ連のメテオールロケットといわれる河川用水中翼船である。欧洲において水中翼船実用の歴史は僅か5年のものであり、各使用者は注意深くその成行きを注目して実績を見て徐々にその使用を拡大しているようである。

現在の使用されているところは次の通りである。

イタリー：メッシナ・レジオ間	PT20	2隻
シシリー島周辺	PT20	1隻
ナポリ・カプリ・イスキヤ間	PT20	2隻, PT50
		1隻
ベニス・トリエスト間	PT20	1隻
ガルダ湖	TP20	1隻
ノルウェー：スタパンゲル・ベルゲン間	PT50	2隻
フィヨルド観光	PT20	2隻
スウェーデン：ストックホルム・マリハム間		
(フィンランド船主)	PT50	1隻
ユーゴスラビヤ：島々の連絡	PT50	1隻
	PT20	1隻
ギリシャ：アテネ周辺	PT50	1隻

以上のほか南米のマラカイボ湖、ペルシャ湾、北米シヤトル等で運航されており、エジプトのアスワンハイダムにおいても使用を予定されている。建造実績はPT3型8隻、PT10型1隻、PT20型18隻、PT50型8隻となっている。これは本年7月末の実状であり、本年末までにはさらに数隻の就航が予定されている。

小型の水中翼船は主として港湾、河川の取り締まり用に使用されており、旅客輸送には使用されていない。小型の水中翼船は、その性質上、波浪中の使用には不適當であり、且つガソリン機関使用のため、営業用として不利であると考えられるからであろう。またスポーツ用水中翼船も、欧洲ではまだ需要が起こってきていないようであった。以下に実際乗船し、調査した状況

を報告する。

## 1. レジオ・メッシナ間

イタリアの南端レジオ港人口15万の町と対岸シシリー島のメッシナ港人口25万の間を連絡する航路である。運航業者は水中翼船を建造しているロドリケツ造船所と資本的に密接な会社で、水中翼船のみを運航していてアリスカフィ・メッシナと呼ばれる。

所有隻数 PT20 3隻

航路 (1)レジオ・メッシナ間 15km

所要時間15分、1日13往復各船

料金片道300リラ(170円位)

往復500リラ(280円位)

(2)タウミナ・メッシナ・パレルモ間

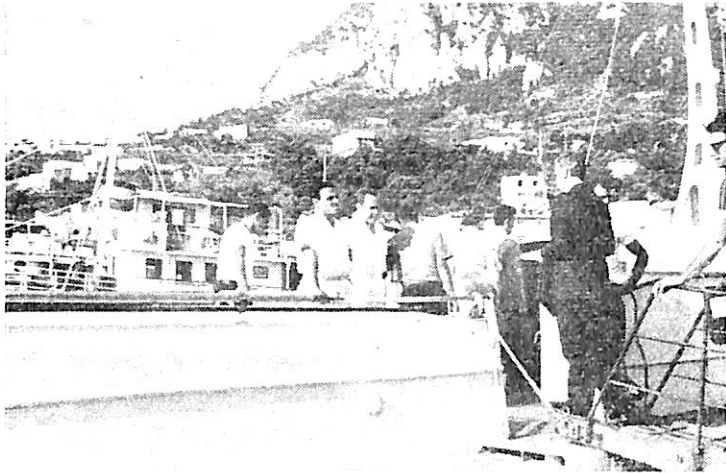
約200km、所要時間3時間半

1日1往復、不定期

乗船したのは最も古い船で今までに30,000時間航海した実績がある。この間機関のオーバーホール5回行なっているが、無事故であった。主機も古い型で、オールスピードガバナーがなく、常に回転数を合せるよう燃料レバーを調整して走っている。手入は余り良いと言えずともよごれているし、掃除も不充分であった。船員は船長1人、機関員2人、水夫3人計6人であるが、実際上は多すぎる。切符は船内で販売し、水夫の1人がバスの車



乗船を待つ人たち(メッシナにて)



カプリ島でPT50に乗込む人々

掌のように船内を廻って切符を切っている。出港すると直ちに港内より浮上して航走し、回転数1,300回転、時速は62kmでメッシナ海峡をわたり15分でレヂオに到着、乗客の入替をまって直ちに帰港する。メッシナ海峡は潮流が早く4ノットに達することもあるが、当日は快晴で波高はせいぜい30cm位、立っているとゆれを感じるが、座席につけば余り感じない。航行船舶の少ない時で、操船者は至極ノンキに舵輪も離してしまい、談笑しながら真直に目的に向けて走っていた。海水はきれいで藻やフジツボの発生は日本より少ないようである。干満の差は50cm位で、岸壁の支材も乗船用ステップも固定で使用できる。

乗客は土地の人達で買物や通勤の人が多く、パンチ式の定期をもっている人もある。日本の通勤者のように乗船後は本や新聞を掲げ、外の景色を見るのは子供だけで、バスの利用と同じように考えているようであるし、運航者もそのつもりらしく、船内でのサービスは何もしていない。各便は少ないときで70%、多いときは満員である。

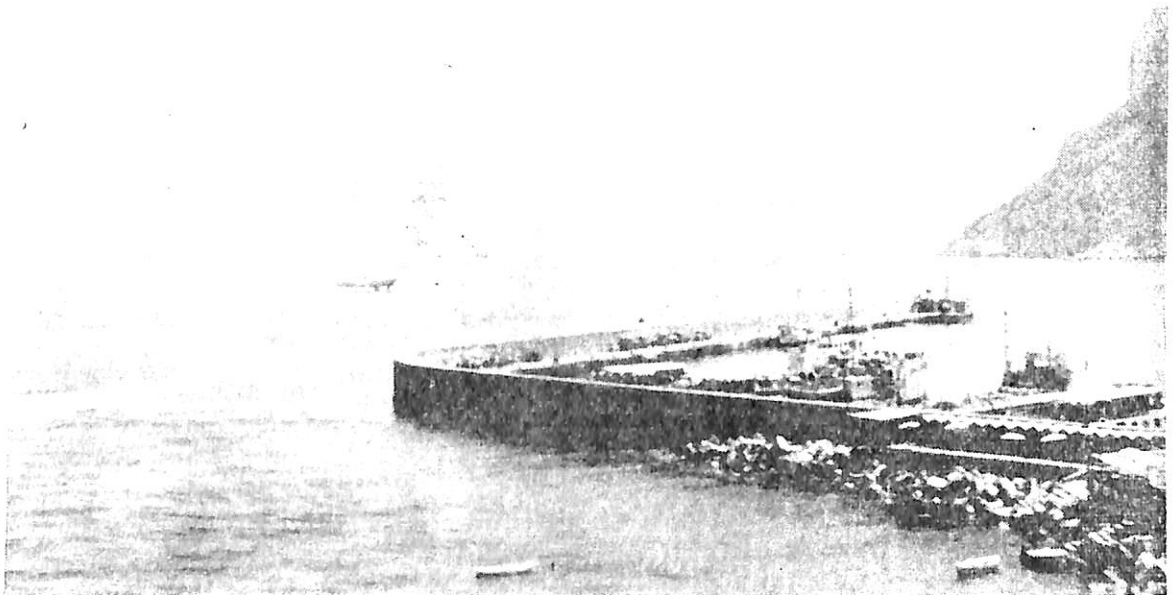
船長の話では冬期には波高2m位の時もあるが、就航していて、年間を通じ天候のための欠航は2日位しかないそうである。

シシリー島は民度も低く、南ヨーロッパというより、北アフリカという方が適當だという人もある位であるが、ここにおいて普通船の3倍弱の高い運賃を払っても多くの利用者があることは、水中翼船の実用性の高い一つの証明とも考えられる。

この会社の所有船3隻のうち1隻は運航を誤り時速40kmの半浮揚状態で暗礁にぶつけ、前後の水中翼およびシャフトの大破損を受けたが、船も沈まず、乗客乗員に怪我もなく、無事だったとのことで、ロドリケツ造船所に上架修理中であった。

## 2. ナポリ・カプリ島間

世界3大美港の一つといわれるナポリ人口120万とナポリ湾にある世界的な観光地カプリ島を結ぶ航路であ



カプリ島に入港するPT50



る。運航は、メッシナと同一のアリスカフィ社が行なっている。

所有隻数 PT50 1隻, PT20 2隻  
 航路 ナポリ・カプリ島間  
 ナポリ・イスキヤ島間  
 カプリ島・イスキヤ島間  
 各航路とも30km 所要時間30分  
 料金は各航路共に1,500リラ(800円位)

所有船3隻のうち2隻を毎日運航し、上記の3地点間を各船が12航海している。繁忙時には3隻とも稼働させる。またカプリ島イスキヤ島間は5月より9月までの就航で冬期は客が少ないのと、外洋を走るので波が高くなるので休航している。

メッシナよりパレルモを経て、空路ナポリに到着、直ちにターミナルで水中翼船の発着波止場を聞いたところ、知っている人はいなかったし、街の人もしっかり知っている人はいなかった。下手な英語で聞いたので面倒くさいのでロクな返事をしなかったからかも知れない。確かに日本のような宣伝はないようである。探しあてた波止場はヨットハーバーにあり、一般の観光船の出る中央の波止場ではなかった。水中翼船のみ運航する会社なので、一般船の運航会社との連絡もなく、孤立して経営しているようであった。ヨットハーバーは中央波止場より、美しいサンタマリア海洋を20分ほどドライブしたところでナポリの町の北の端にある。小さな切符売場の小屋でPT50が翌日早朝に出発することを確かめ、予約を申込んだところ、別に予約は必要ないし、予約制度はやっていないとのことであった。翌日朝7時に出港するPT50に便乗した。早朝のことでもあり、また平日であったので客は少なく、30人位であった。帰りは約100人位乗っていた。船長の話ではPT50型では年間を通じ毎日700人平均の乗客を運ぶそうで、休日等には各航とも満員になるそうである。天候による欠航は年に2、3日で、今年はまだ欠航していないようであった。

海面状態は夏期のことで平穏であり、殆んど波はない日であったが、冬期には荒れることが多いが、波浪階級の6位までは就航したことがあるということだった。カプリ島の防波堤は高さが3mほどあり、潮の干満がせいぜい50cmであるので、かなり荒れる日もあるように思う。海水はここでもきれいである。

乗客はここでも土地の人の方が多く、普通の船で2時間以上かかるところを30分で行くので、水中翼船ができてから1日仕事だったナポリ・カプリ間の往復が半日で用を足せるようになったので、カプリ島の島民は非常にこの船を愛用しているそうである。勿論料金は普通船の

2倍半であるが。船長の話では営業的には好成績であり、今後大型化した水中翼で北イタリーと南仏間、イタリー本土とコルシカ島間の運航も研究中であると言っていた。PT50はこのナポリ・カプリ航路に就航して1年になるが、いままでなんの故障もなく順調であり、水中翼の清掃にはアクアラングにより水中で時々調査しており、ドックは2カ月に1度1日行なっているようである。

PT50は140人乗であり、前後に各70人の客室がある。各客室には手洗い、売店があり、応急脱出を入れて各2カ所の出入口がある。売店では、酒、飲料水、軽い食料品を売っており、良く利用されている。PT20と比べると大分船に近い感じで乗心地も小型自動車と大型自動車ともいうような差がある。上甲板上に荷物の格納所があり、飛行機のように1人につき20kgまでの荷物は無料で運ぶことにしていた。乗員は甲板部士官2人、機関部士官2人、水夫5人計9人であり、この中の1人は船内のバーのスチュワードを兼ねている。運航上は人員は多すぎるようだ。しかし乗組員は普通の船より登着がはげしく、水中翼船にのるのは楽じゃないと言っていた。PT20と異なり前環にフラップを装備しているのだから、舵は余り動かさず、フラップ操作で針路を定めて走っている。舵は出入港だけ使用するようである。

概してイタリーでは水中翼船のみの運航会社であり、船舶運航の経験は少ないと見え、旅客のサービスも良くないし、注意深く運航しているように見えないので、あまり良いお手本ではないようである。

### 3. スタバンゲル・ベルゲン間

ノルウェーの南西岸で北海に面するスタバンゲル人口6万とその北方のベルゲン人口12万の間を連絡する航路であり、航路の大半は瀬戸内海にも似た島々の間を走っている。運航はノルウェー政府の厳重な監督の下に、スタバンゲル汽船会社が実施している。

所有隻数 PT50 2隻, PT20 1隻  
 他に通常のフェリー、旅客船30隻以上をもっている。  
 航路 スタバンゲル・ハーゲズンド・ベルゲン間約200km  
 所要時間 3時間半 各船1日1往復半  
 料金 55クローネ(2,800円位)

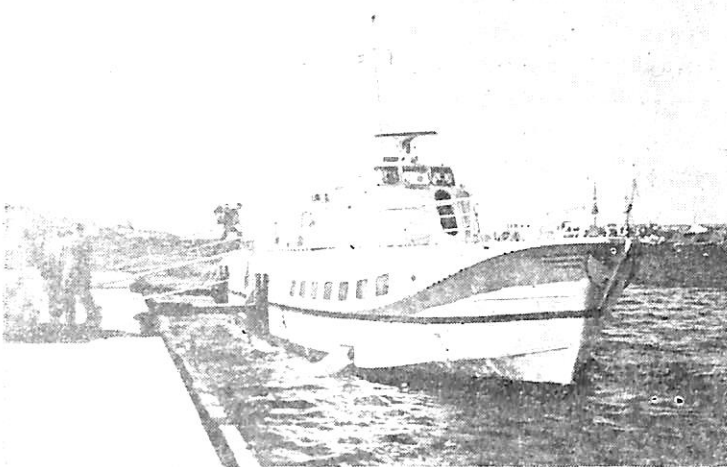
PT50をスタバンゲルおよびベルゲンより出発し、途中ハーゲズンドに寄港の上ベルゲン、スタバンゲルに到着、直ちに両港よりハーゲズンドまで各々往復した方両港よりそれぞれベルゲン、スタバンゲルに向い帰港する。PT20はスタバンゲル附近のフィヨルド観光航路に

就航している。さらにベルゲン附近のフィヨルド航路をPT20で他の運航会社が開始している。

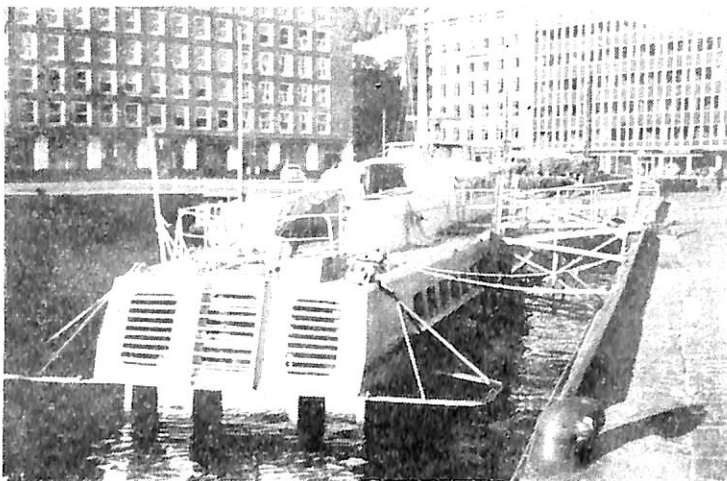
ノルウェー政府は水中翼船が、陸上交通が不便で、都市の多くが海岸にあるノルウェーにおいて非常に有効なものであることを充分認めている。なにぶんまだ新しいものであり、実績にも乏しいので取り締まる法規が確立されていない。すべて試験的に暫定的な取扱を通達により実施している。構造、機装、機関については船級協会が証書を発行しているが、SUPRAMAR社のものについては実績上変更を要する点はないとして設計のすべてをそのまま承認している。しかし船級は試験的のものであり全航路が外洋を通ることは容認していない。また検査は毎年実施し、常に点検を行ない良好な状態におくべきものであるとしている。

ノルウェー政府は、安全法関係および航路についてこ

れを取り締まっている。その主な点は、使用航路は必ず政府の承認を受けたものであること。波浪階級の3を超える場合は休航すること。消火設備を附すること。乗客定員が100人を超えるときは現行法規ではいろいろな設備を要するので重量増加をもたらす、性能が発揮できないのでPT20およびPT50は定員を100名以下とし、且つ座席数以上の乗客をのせてはならないことを暫定的にきめている。政府の担当課長ラルセン氏は、水中翼船は安全性において極めて優れた性能があるが、外国旅客を吸収すべきノルウェーとして、いささかでも不快感を与えないことを念願し、どんな時でも快適であると認められるように使用を制限したのだと語っていた。空路、自動車の発達した欧州では、これも妥当な措置であろう。しかし実績が証明すれば、その範囲を拡大して行くことを考慮している。



ノルウェー スタパンゲルの PT 50



ノルウェー ベルゲンの PT 50

運航会社は、旅客に対して飛行機と同様に座席を指示しており、予約が必要である。乗船時には乗客名簿と照合して船客をチェックし、座席を指定する。船内は奇麗に掃除されており、座席後部の物入れには案内書や、航路地図が備えてあるし、手押し車に飲物やサンドイッチを積んでスチュワーデスがサービスに廻る等、丁度飛行機の中のようなサービス振りであった。乗組員は船長、1航、機関長、1機、水夫の計5名であり、この数はノルウェー政府の決定に基づいている。この他にスチュワード1人およびスチュワーデスが船内サービスを行っていた。乗組は少ないので入出港時は船尾に水夫が綱取りや、旅客の荷物の格納に当っており、船首では1航が綱取りに当り、士官の制服のものが綱取りしているのはちょっと見慣れぬ風景であった。思うにノルウェーでは極度に人手が少ないので、このような少人数で操船するのであろう。航走中は船長と1航は交替して客席に出たり、操縦席の後のサロンにて乗客と談笑したりしてなかなか愛想が良い。機関長は操縦席のハンドルを握り、1機は機関室内にて休んでいる。また水夫はこの時には無線員の役目をしている。忙しいでしょうと話かけたら、船長は普通の船より発着が多いだけ忙しいと言っていた。

ここでもイタリーのように干満の差は60cm以内なので写真に示すように岩壁よ

り突出しているフェンダーは上下には固定である。乗員用のトラップはアルミ製の怪いもので1人で操作ができる位のものである。またフェンダーは水中翼船出発後は直ちに右左に廻して畳み込み、普通の船もここに接岸し得るようになっていた。

乗船客は大部分がノルウェー人であり、外国人の旅客は少なかった。従って乗客を見送りに来る人、迎えに来る人が多く、私達もマゴマゴしているうちにタクシーを皆とられてしまう。乗客の1人に話掛けたら、水中翼船の就航するまでは、スタバンゲルからベルゲンまで9時間かかり、急ぐときは飛行機によっていたが、水中翼船ができてから、日帰りの用足しができるので非常に便利になったと喜んでた。大体において各船とも満員に近いようで私達の乗ったヴィントル号も座席は3人位空いている程度であった。この船では操縦席の後部のサロンにある10人位のソファ一席は定員外なので、ここに座って外を見ている人達も考えると、満員であったかも知れない。海岸線に平行な陸路連絡の困難なノルウェー西海岸ではフィヨルドの島々に囲まれた水路を走る水中翼船は今後発展を見られると思われ、それに応じてノルウェーにも SUPRAMAR の技術導入した造船所があり、目下 PT50 を 2 隻建造中である。

運航業者も水中翼船に対して旅客吸引には積極的であり普通の船でスタバンゲル・ベルゲン間の1等船賃57クローネ、2等37クローネに対し、水中翼船は55クローネの低料金である。事務所の支配人の話ではまだ1年の経験で収支に対してははっきり結論をしたのではないが、利用者が多いので、引続き今年も1隻購入した。営業的に見ても悪くないが、普通船より船価が高いのが難点であるとのことであった。工務関係技師は、出入渠には特別

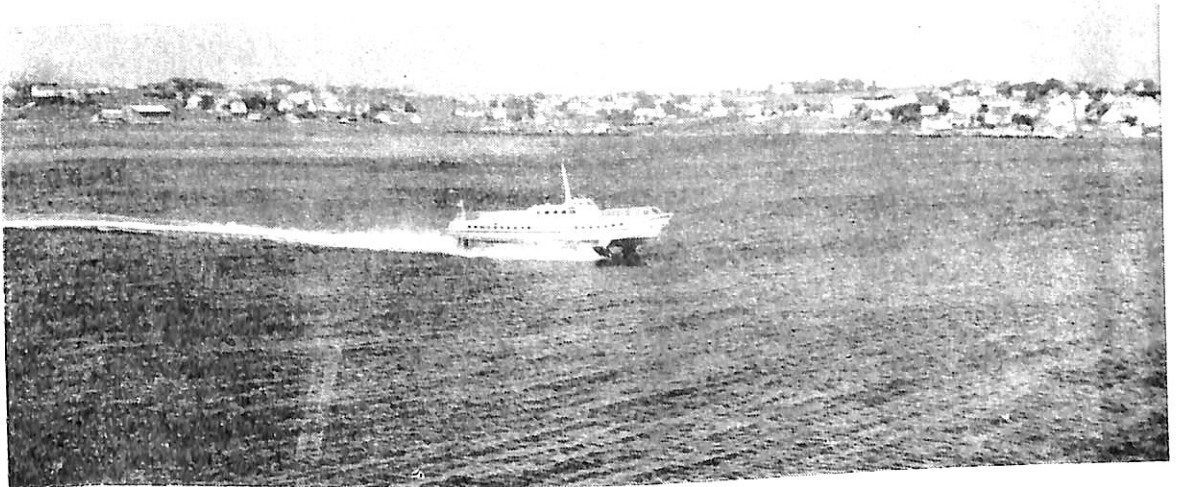
の架台を用意して、近くの浮ドックに入れ、常に点検をしている。船が小さいのであまり面倒ではないが、プロペラのキャビテーションエロージョンは避けられない、目下いろいろ研究もしているがと語っていた。この点検には会社の工務、船級協会、政府の監督官が常に立合っているそうである。

海上模様は、夏期でもありフィヨルドの中では余り波もないが、風は10m前後あった。ここでは殆んどゆれない。3時間半の航路の中で2回島の外側に出て北海の外洋に出て15分乃至20分航走するところがあった。当日には正横波の1.5m~2.0m位の波高であると思えたが、PT50では割合に揺れは少ない。立っているとハンドレールにつかまらないといけないが、座席では大したことはない。漁船は相当にローリングしていた。船長はノルウェー政府は余り大事をとりすぎる。もう少し航行の制限をゆるめても、差支えないように思うと言っていた。昨年は6月より10月末までの就航許可であったが、今年は5月より11月末まで就航を許可されている。運航者は将来夜間航海も行なうように計画しているようである。

この航路は日本の瀬戸内海に似ている。日本においても瀬戸内海航路には、非常に良い結果が見られるのではなからうかと考えられる。

## 5. ライン河の警備艇

西独のボンより200kmほどさかのぼったビンゲンというライン河中流の街がある。旅程の都合でビンゲンに宿をとり、河畔に出たところ、目の前にライン警備艇のPT3の走るのを見た。ライン河は交通輸送の大動脈でドイツ、オランダ、スイス、ベルギー等の国籍をもつ



ノルウェーのフィヨルドを走る PT50

5,000 トン級のバージが絶えまもなく上下しているのがあるが、これらのバージの間をすべるように縫って走り、ときどきバージに接舷して、何かをチェックするのがPT-3の役目であるらしい。停止したまま流れにのって下って来て、向きを変え、全速で溯航しながら各バージの臨検をくり返している。この地区警察がPT3型警備艇を10年前より就役させ、現在3隻を所有していると聞いていたが、目のあたりにその健在を見て安心した次第であった。

### 6. そ の 他

歐洲では、上記の調査箇所以外に本稿のはじめに触れた地区において水中翼船が実用されている。これについて聞き知った点について略述しよう。

ベニス・トリエステ間にはPT20 1隻が就航しているが、夏期に限られており、その他はトリエステと近くの避寒地ムギアとの間約20分の航路に就航している。ベニス・トリエステ間は約2時間の航路であるが、夏期以外はアドリヤ海の波は丁度航路の真横から2m程度の波高になり、快適とはいえないので就航しないとのことである。

ガルダ湖にはイタリー国営の観光船がある。PT20を1隻使用しているが、もう1隻の就航を予定している。ここのPT20は観光用に窓も多く設計されたものである。

ユーゴスラビヤではどのように使われているかは明らかでないが、コベル・ピラノ間にPT20が、フィユメ・ラブ島間にPT50が今年より就航している。

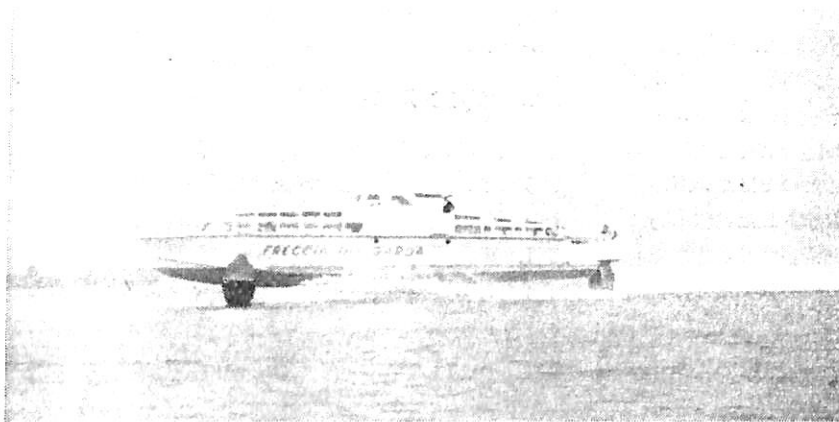
ギリシャは、本年7月有名なニアルコスがPT50を1隻購入、ギリシャに回航、8月よりアテネ附近に就航しているようである。

フィンランドではフィンランドの船主がPT50によってスエーデンのストックホルムと、オーランド諸島のマリームの間約2時間のボスニヤ湾内航路である。冬期はコペンハーゲンと対岸マリモの間に就航する。昨冬もコペンハーゲン・マリモ間に就航したが、発着場が不便なためあまり成績は良くなかったようである。

### む す び

短期間の旅行であり、目的も異なっていたので、各運航会社の経理的な面には触れることができなかった。しかし各国ともに慎重に徐々にその就航範囲を拡張しつつあり、さらに多くの水中翼船が用

いられるようになることは間違いないように思われる。日本においてもその運用をあやまることなく、これを育てて開発して行けば、立地条件が歐洲より水中翼船の利用範囲を広めるのではないと思われる。建造者の立場としてさらに大型化し、さらに耐航性の高い水中翼船の実現に努力し、この新しい交通機関の発達に微力を尽したく思う次第である。



イタリー ガルダ湖を走る PT20

## 鋼材の切欠脆性

東大教授 吉識雅夫・金沢武著  
B5判 44頁 100円

## 船の科学ファイル

昭和32年度以降は大版を御利用下さい。  
大版 12冊綴用 180円

## 船舶の電気防食

運輸技術研究所  
瀬尾正雄著

船舶の電気防食の基本について平易に解説し、多数の実船実験の資料をとりいれて、電気防食の企画、設計、工事ならびに保船にたずさわる方にとり唯一の参考書。

A5判106頁 上製 300円

内容：腐食、電気防食、流電陽極法、船底の電気防食、船底防食の実例、タンクの防食、陽極試験法、電解被覆、外部電源法、JIS 鋼船船体用防食亜鉛板

船 舶 技 術 協 会

# 矩形開水槽内の自由水

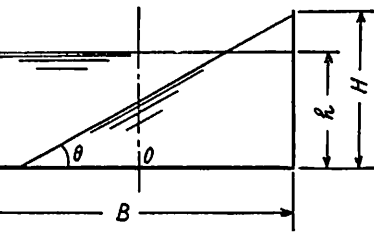
東京大学教授  
(生産技術研究所第2部)

田 宮 真

著者は甲板上の打込海水が船の横安定におよぼす影響について若干の研究結果を発表したが、これらを補い、または訂正する意味で本文を記述した。

## 1. 傾斜モーメント算定図表

第1図に示す矩形開水槽を直立状態から漸次傾けてゆくと、水槽底中心 O のまわりにはたらく傾斜モーメントを  $M$  とすると、 $M$  は無次元係数  $\beta$  を使って次のようにあらわされる。



第1図

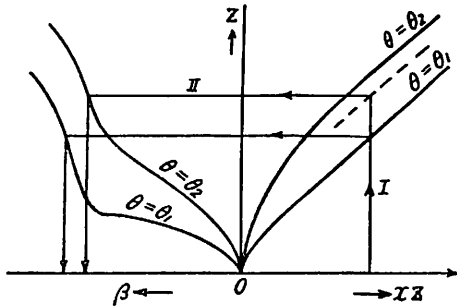
ただし  $B$  は水槽幅、 $l$  は水槽長、 $\gamma$  は水の比重量で、 $\beta$  は文献<sup>1)</sup> に  $(z = \frac{H}{B}, x = \frac{h}{H}, \theta)$  の函数として式示され、また一定の  $\theta$  に対し、コントロール曲線の形であたえられた。実際には  $\beta$  は  $(-\frac{h}{B} = xx, z, \theta)$  の函数で、今回これを第2図の図表にまとめることができた。前のコントロール曲線より精度が高く、かつ一枚の図表である点をはるかに便利である。第3図は説明図である。

$$M = \frac{\gamma B^3 l}{12} \beta \sin \theta \quad (1.1)$$

第3図の記号をもちいる。動揺中心Oを原点とし、水槽とともに動揺する直角座標  $xoy$  をとり、回転角  $\theta$  は反時計まわりを正とする。水槽の動揺は次式であらわされ、振幅  $\theta_0$ 、円周波数  $p$  とともに小さいものと仮定する。

$$\theta = \theta_0 \sin pt \quad (2.1)$$

$$\dot{\theta} = \theta_0 p \cos pt \equiv \omega_0 \cos pt \quad (2.2)$$



第3図 (第2図の使用法)

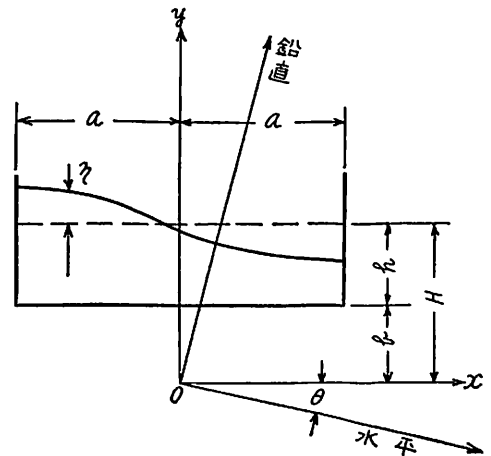
る。所与の  $x, z$  から  $xx$  がきまり、垂直線 I、水平線 II がきまる。I は II より上方に出ないものとする。 $z \sim xx$  平面で I と  $[\theta = \theta_1]$  の曲線との交わりを求め、この点から左に水平線 III をひいて  $z \sim \beta$  平面における  $[\theta = \theta_1]$  曲線と交わせると  $\beta$  の値がえられる。I が II に交わったのちは、II と  $z \sim \beta$  平面の  $[\theta = \text{一定}]$  曲線との交わりが  $\beta$  をあたえる。第2図の左、右端には  $\beta, xx$  の小さい所を拡大して示した。

## 2. 動揺する開水槽内の波動

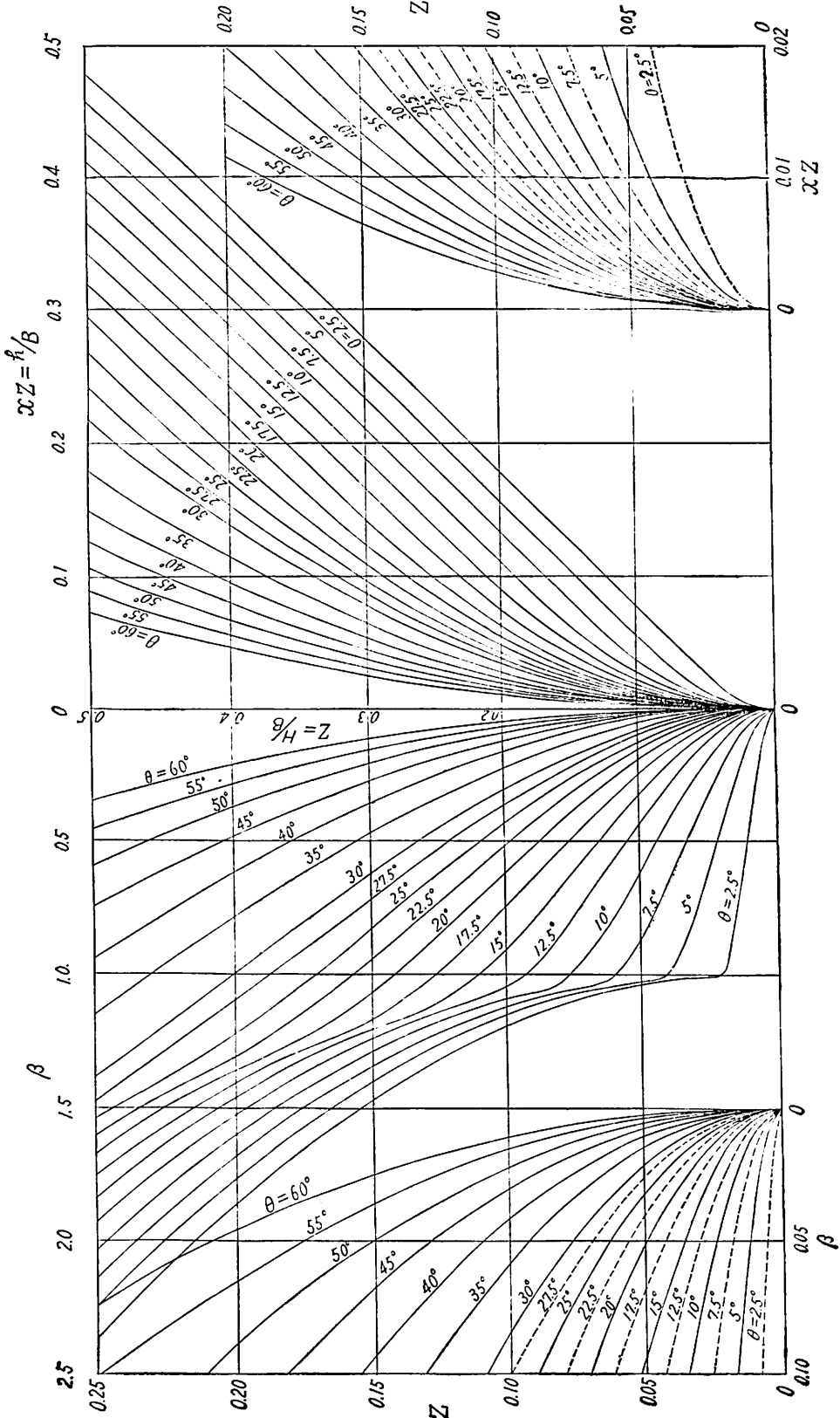
矩形開水槽内の波動については、A. M. Binnie<sup>2)</sup>、著者<sup>3)</sup> が論文を提出したが、自由表面条件の取扱いに不備が発見されたので、ここに訂正しておく。なお著者が導入した抵抗係数  $\lambda$  については、その後実験的にこれをたしかめる機会がないので、今回は簡単のため  $\lambda = 0$  とした。

### 2.1. 運動方程式

第4図の記号をもちいる。動揺中心Oを原点とし、水槽とともに動揺する直角座標  $xoy$  をとり、回転角  $\theta$  は反時計まわりを正とする。水槽の動揺は次式であらわされ、振幅  $\theta_0$ 、円周波数  $p$  とともに小さいものと仮定する。



第4図



第2図 自由水の傾斜モーメント係数 ( $\beta$ -図表)

直立静止時の水面 ( $y \equiv H$ ) からはかった波高を  $\eta$  とし、 $\eta$  も小さいものとする。

以上の仮定の上で、速度ポテンシャルを  $\phi$  とすると、運動方程式は近似的に次のようになる。

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( -\frac{\partial \phi}{\partial t} + \frac{P}{\rho} \right) = -g\theta \quad (2.3)$$

$$\frac{\partial}{\partial y} \left( -\frac{\partial \phi}{\partial t} + \frac{P}{\rho} \right) = -g \quad (2.4)$$

ただし  $x, y$  方向の速度  $u, v$  とするとき

$$u = -\frac{\partial \phi}{\partial x}, \quad v = -\frac{\partial \phi}{\partial y}$$

と定義され、 $P$  は圧力、 $\rho$  は密度、 $g$  は重力の加速度である。

この方程式を積分すると

$$-\frac{\partial \phi}{\partial t} = \frac{P}{\rho} + g\theta x + gy + F(t)$$

となり、 $F(t)$  が時間の任意函数としてあらわれるが、これを  $\frac{\partial \phi}{\partial t}$  に含ませ、かつ常数  $-gH$  を右辺に加えても一般性を失わない。したがって

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} = \frac{P}{\rho} + g\theta x + gy - gH \quad (2.5)$$

がえられる。

## 2.2 境界条件

1)  $x = \pm a$  において

$$\frac{\partial \phi}{\partial x} = \omega_0 y \cos pt$$

2)  $y = b$  において

$$\frac{\partial \phi}{\partial y} = -\omega_0 x \cos pt$$

3)  $y = H + \eta \equiv H$  において

$$P \equiv 0$$

(2.5) に  $P=0$  とおくと

$$-\frac{\partial \phi}{\partial t} = g\theta x + g\eta$$

または

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = g\dot{\theta} x + g\frac{\partial \eta}{\partial t} = g\dot{\theta} x - g\frac{\partial \phi}{\partial y}$$

前報においてはここで  $\dot{\theta} x$  を  $\frac{\partial \phi}{\partial y}$  に対して無視したが、 $p$  が小さいときこの省略は妥当でない。

ここで変数を分離し

$$\phi = \Phi(x, y) \cos pt \quad (2.6)$$

とおくと、境界条件 1), 2), 3) が  $\Phi$  に対し次の 3 式となる。

$$x = \pm a \quad : \quad \frac{\partial \Phi}{\partial x} = \omega_0 y \quad (2.7)$$

$$y = b \quad : \quad \frac{\partial \Phi}{\partial y} = -\omega_0 x \quad (2.8)$$

$$y = H + \eta \equiv H : \quad p^2 \Phi = g \left( \frac{\partial \Phi}{\partial y} - \omega_0 x \right) \quad (2.9)$$

## 2.3 運動方程式の解

$\Phi(x, y)$  を (2.7) (2.8) (2.9) の条件でとくと次の解がえられる。

$$\begin{aligned} \Phi = & \omega_0 xy + \sum_m A_m \sin m\alpha x \cosh m\alpha (y-b) \\ & + \sum_m B_m \sin m\alpha x \cosh m\alpha (H-y) \end{aligned} \quad (2.10)$$

ここで

$$m\alpha = \frac{\pi}{2a}(2n+1) \quad n=0, 1, 2, \dots \quad (2.11)$$

$$A_m = \frac{\omega_0 C_N}{m\alpha \sinh mah} \left[ \frac{2+m\alpha H \sinh mah}{-\frac{g}{p^2} m\alpha \sinh mah - \cosh mah} \right] \quad (2.12)$$

$$B_m = \frac{2\omega_0 C_N}{m\alpha \sinh mah} \quad (2.13)$$

$$C_N = \frac{8a(-1)^n}{\pi^2(2n+1)^2} \quad (2.14)$$

なお

$$2n+1 \equiv N$$

$$A_N = (\omega_0 a^2) a_N$$

$$B_N = (\omega_0 a^2) b_N$$

$$C_N \equiv ac$$

$$\sinh mah = S, \quad \cosh mah = C$$

とかくと

$$a_N = \frac{c}{C} \left( \frac{p^2/p_w^2}{1 - [p^2/p_w^2]} \right) \left( \frac{H}{a} + \frac{4}{\pi NS} \right) \quad (2.15)$$

$$b_N = \frac{4c}{\pi NS} \quad (2.16)$$

ここで

$$p_w^2 = \left( \frac{g}{a} \right) (m\alpha a) \left( \frac{S}{C} \right) \quad (2.17)$$

$p \rightarrow p_w$  とすると (2.15) から  $a_N \rightarrow \infty$  となる。 $p_w$  は共振円周波数で、 $n$  の値に対応して無限にあるが、実際に重要なのは  $n=0, N=1$  の場合で、このとき水槽水の固有周期  $T_w$  は

$$T_w = 2\pi/p_w (N=1) \quad (2.18)$$

であたえられる。以下においてはすべて  $N=1$  のみを取上げて考える。

## 2.4 波 高

2.2 の条件式 3) によって波高  $\eta$  がえられる。結果を記すと

$$\eta = -\theta_0 a \sin pt \left\{ \frac{x}{a} + \frac{p^2}{p_0^2} \left\{ \frac{Hx}{a^2} + (a_1 C + b_1) \sin \frac{\pi x}{2a} \right\} \right\} \quad (2.19)$$

ただし

$$p_0^2 = \frac{g}{a} = \frac{2pw^2}{\pi \tanh \frac{\pi h}{2a}} \quad (2.20)$$

$p \rightarrow 0$  とすると  $\eta = -\theta_0 x \sin pt$

また水槽側壁では

$$(\eta)_{x=\pm a} = \mp \theta_0 a \sin pt \left[ 1 + \frac{p^2}{p_0^2} \left( \frac{H}{a} + a_1 C + b_1 \right) \right] \quad (2.21)$$

### 2.5 水槽底、側壁上の圧力分布

側壁上では

$$(P)_{x=\pm a} = \rho [ \mp \Phi_a p \sin pt \mp g \theta_0 a \sin pt - g y + g H ] \quad (2.22)$$

槽底では

$$(P)_{y=0} = \rho [ -\Phi_b p \sin pt - g \theta_0 x \sin pt - g b + g H ] \quad (2.23)$$

ただし

$$\Phi_a = (\Phi)_{x=a}, \quad \Phi_b = (\Phi)_{y=0}$$

(2.22) (2.23) 式から動圧は  $\sin pt$  に従って変化することがわかる。

### 2.6 動揺中心のまわりの傾斜モーメント

$\theta$  のますむきのモーメントを正の傾斜モーメント  $M$  とすると

$$\begin{aligned} M &= \int_b^H (P_{-a} - P_a) y dy - \int_{-a}^a P_b x dx \\ &= 2 \rho g a^3 \theta_0 \sin pt \left[ \frac{1}{3} + \frac{H^2 - b^2}{2a^2} + \frac{p^2}{p_0^2} \left\{ \frac{H^3 + a^2 b - b^3}{3a^3} + 2a_1 \left( \frac{HS}{\pi a} - \frac{2C}{\pi^2} + \frac{4}{\pi^2} \right) + 2b_1 \left( \frac{bS}{\pi a} + \frac{4C}{\pi^2} - \frac{2}{\pi^2} \right) \right\} \right] \quad (2.24) \\ &= M_s + M_a \end{aligned}$$

ただし  $M_a$  は動的モーメントで〔〕内第3項、 $p^2$  を含む部分である。静的モーメントは

$$M_s = 2 \rho g a^3 \left( \frac{1}{3} + \frac{H^2 - b^2}{2a^2} \right) \theta \quad (2.25)$$

### 2.7 水深の影響

甲板上の自由水では水深が水幅に比し小さい。このようなとき、さらに動揺中心  $O$  も槽底に近いとすると次の近似関係式が成立つ。

$$\frac{M_a}{M_s} = \frac{192}{\pi^4} \left( \frac{\mu^2}{1 - \mu^2} \right) \quad (2.26)$$

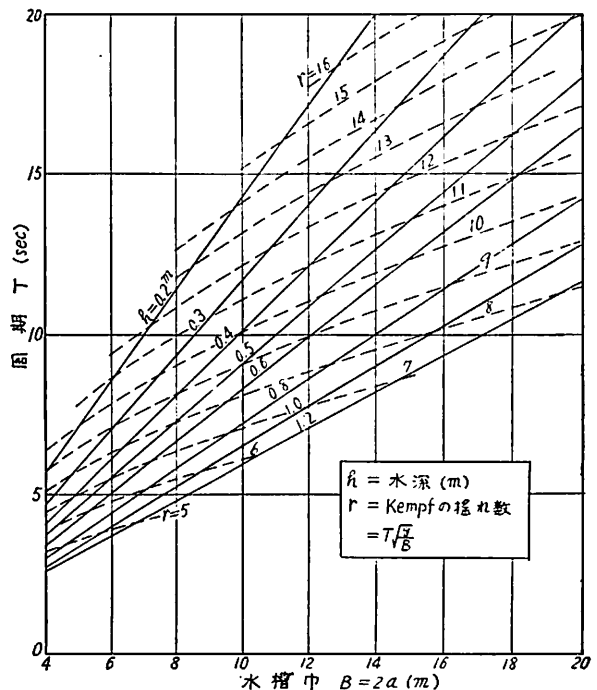
$$\frac{\eta_d}{\eta_s} = \frac{16}{\pi^2} \left( \frac{\mu^2}{1 - \mu^2} \right) \quad (2.27)$$

ただし  $\mu = \frac{p}{p_0} =$  同調率

$\eta_d, \eta_s$  は  $(\eta)_{x=\pm a}$  を  $M_d, M_s$  と同様に分割した値である。

### 2.8 解に対する制限

前節でわかるように、動的影響は、同調率によってほゞきまる。実船において同調のおこる可能性をしらべるため第5図を作った。横軸は水槽幅  $(2a)$  で、これは同



第5図 矩形水槽内の波動の基本周期

時に船の幅を代表するとする。(2.17) 式により、固有周期  $T_w$  は

$$T_w = \sqrt{\frac{8\pi a}{g \tanh \frac{\pi h}{2a}}} \quad (2.28)$$

となるから、水深  $h$  をパラメータとして、 $T_w$  を求めることができる。図中実線は  $h =$  一定のときの  $T_w$  を示す。

一方 Kempf の Rollzahl ( $r$ ) をつかうと船の周期  $T_s$  を

$$T_s = r \sqrt{\frac{B}{g}} \quad B = \text{船幅} \quad (2.29)$$



甲板水の臨界横揺れ振幅、傾斜モーメント  
(Kempf の揺れ数  $r=8$ , 舷牆高さ = 1 m)

		臨界横揺れ振幅 (deg.)				傾斜モーメント (t.m / m) (水槽長 1 m 当り)				$M_d/M_s$			
水深(m)		0.2	0.4	0.6	0.8	0.2	0.4	0.6	0.8	0.2	0.4	0.6	0.8
水 槽 幅 ( m)	4	0.79	2.89	4.95	3.05	-0.68	1.31	1.36	0.73	-10.0	3.60	1.60	1.07
	6	1.52	0.30	2.00	1.47	-1.57	2.97	2.95	1.51	-4.28	29.3	3.43	1.94
	8	1.68	0.85	0.57	0.71	-2.87	-5.40	5.28	2.64	-3.29	-9.43	11.1	3.70
	10	1.67	1.32	0.14	0.30	-4.59	-8.59	-8.17	4.13	-2.88	-5.45	-39.9	7.98
	12	1.58	1.55	0.56	0.06	-6.71	-12.6	-12.1	6.00	-2.69	-4.21	-9.54	39.0
		I		II		I		II		I		II	

とあらわせるから、 $B=2a$  として、種々の  $r$  について  $T_s$  を破線で示した。 $r$  の適値は 8 ~ 14 とされているが、 $r$  の小さい軽頭船では、同調の可能性がある。

同調すると  $\alpha N \rightarrow \infty$  となり、傾斜モーメント等が著しく大になるが、実際には水槽壁の高さ（実船では舷牆高さに相当）が小さいため、そのような現象がおこるまえに、波面が水槽壁をこえ、または水槽底面が露出し、本章の解はその意味を失う。その後の状態は実験にまつ以外ないと思われるが、大体の order としては、波面が水槽壁頂面に達するときと同じ傾斜モーメントをあたえたと想像される。

今 Kempf の  $r$  を 8 とし、舷牆高さ 1.0 m の場合、槽底露出 (I)、舷牆没水 (II) の条件に達する横揺れ振幅  $\theta_0$  の臨界値と、このときの傾斜モーメント  $M$ ,  $M_d/M_s$  を求めると上記の表ようになる。負の  $M$  は復原モーメントを意味する。 $\theta_0$  が小さいため、 $M_d/M_s$  は計算上非常に大きくても、 $M$  はあまり大きくないことがわかる。ただし動揺中心  $O$  が槽底中心に一致するものとし、 $M_d/M_s$  等は (2.26) 式等の近似式によった。

2.9 動揺中心の運動

動揺中心  $O$  が速度成分  $U(t)$ ,  $V(t)$  をもつ場合、 $U$ ,  $V$  がやはり小さいとして近似的に取扱うと運動方程式 (2.3) (2.4) と、自由表面の境界条件式はそのまま成立ち、水槽壁および槽底における条件は

$$x = \pm a \text{ において } \frac{\partial \phi}{\partial x} = \omega_0 y \cos pt - U \quad (2.30)$$

$$y = b \text{ において } \frac{\partial \phi}{\partial y} = -\omega_0 x \cos pt - V \quad (2.31)$$

となる。ただし  $U$  は速度の水平成分、 $V$  は鉛直成分である。今  $O$  が円運動を行ない

$$U = w_1 \cos pt - w_2 \sin pt \quad (2.32)$$

$$V = -w_1 \sin pt - w_2 \cos pt \quad (2.33)$$

とあらわせるとき、速度ポテンシャル  $\phi$  は

$$\phi = \phi_1 \cos pt + \phi_2 \sin pt$$

と書けて、その解は

$$\begin{cases} \phi_1 = \phi_{10} + \phi_{11} \\ \phi_{10} = \Phi \\ \phi_{11} = \Phi_1 + \Phi_2 \\ \phi_2 = \Psi_1 + \Psi_2 \end{cases}$$

とするとき、

$$\begin{cases} \phi = \Phi & [(2.10) \text{ 式}] \\ \phi_1 = -w_1 x + \sum \frac{E_m}{m} \sin max \cosh m\alpha (y-b) & (2.34) \\ \phi_2 = w_2 \left( \frac{g}{p^2} - H + y \right) & (2.35) \end{cases}$$

$$\psi_1 = w_2 x + \sum \frac{F_m}{m} \sin max \cosh m\alpha (y-b) \quad (2.36)$$

$$\psi_2 = w_1 \left( \frac{g}{p^2} - H + y \right) \quad (2.37)$$

ここで

$$E_m = \frac{w_1 C_N}{\cosh mah - \frac{g}{p^2} m\alpha \sinh mah} \quad (2.38)$$

$$F_m = -\frac{w_2 C_N}{\cosh mah - \frac{g}{p^2} m\alpha \sinh mah} \quad (2.39)$$

(2.38) (2.39) から固有周期には変化がないことがわかる。

文 献

- 1) 田宮真; “甲板上の自由水について”, 船の科学, Vol. 13, No. 1, 1960.
- 2) A. M. Binnie; “Waves in an Open Oscillating Tank”, Engineering, March 21, 1941.
- 3) 田宮真; “遊動水の動的影響について”, 造船協会論文集第 103 号, 1958.

# IHI 船用油圧ウインチについて

石川島播磨重工業株式会社  
汎用機事業部 設計部

## 1. まえがき

油圧式の甲板機械は北ヨーロッパから発達しはじめ、最近ではわが国でも急速にその認識が高まり、時代の寵児となりつつある。油圧機械の特色については改めて述べるまでもないと思うが、船用甲板機械としても従来の蒸気式あるいは電動式に比較していろいろのすぐれた特長を持っている。当社では数年前よりその将来性に着目して、高能率の油圧ウインチの研究開発を進めていたが、油圧機器専門メーカーとして多くの実績を持っている株式会社浜野鉄工所を協力会社として、3t×36m/min 油圧ウインチの試作機を完成した。その後詳細な試験も完了して実用機の生産に着手、近々実船に搭載される予定でもあるため、この機会にその概要をご紹介する次第である。

油圧ウインチにもいろいろな種類があって、本誌上にもすでに紹介されているが、大きく分類すると、主要構成機器である油圧ポンプ、オイルモータに比較的 low 油圧のベーンタイプを採用したものと、高圧式のプランジャタイプのものとの2種類がある。今回ご紹介する IHI ウインチは独自の設計によるところの高圧式アキシャルプランジャタイプのものである。

## 2. IHI ウインチの特長

IHI ウインチは油圧式ウインチの一般的特長をすべて具有すると共に、特に考慮を払った結果、次のような点

ですぐれた特長を持っている。

### 2・1 構造簡単で堅牢である

高速のプランジャタイプポンプには昔から可変容量形のもので、ラジアルプランジャ形のヘルショウポンプとアキシャルプランジャ形のジャンネーポンプがあり、現在でも多く使用されているが、いずれもその構造は相当複雑である。本ウインチではプランジャ形として高圧を可能とする利点を生かすとともに、最も構造簡単な定容量形ポンプとした。このために部品数は少なく機構簡単で堅牢かつ耐久性のあるものとなった。

またその他の構成機器全般でもできるだけ確実かつ簡単な構造となるよう留意されている。

### 2・2 操作が容易で安全性が高い

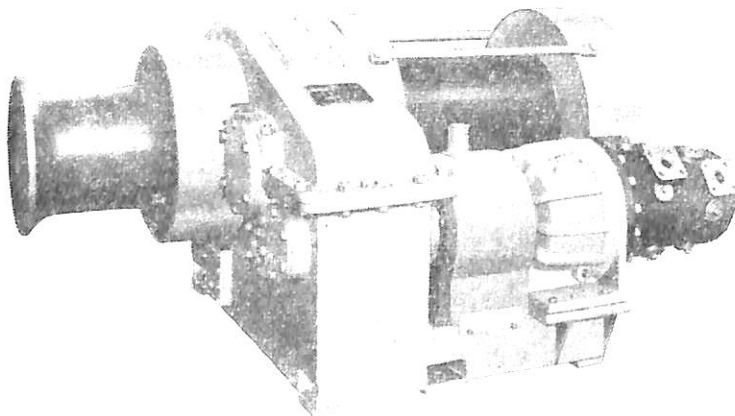
運転操作は正逆転、速度の制御、いずれも1本の操作レバーを軽く前後に動かすだけでよく、速度の調整も停止から最高速まで無段階にスムーズに行なうことができる。また荷役特性もきわめてすぐれ、加速減速は迅速である。なお誤って過大な荷重をかけた場合、あるいは障害物に誤ってフックを引掛けたような場合には自動的にウインチが停止し、誤操作による危険は全くないようになっている。

### 2・3 完全遠隔操作式である

ウインチは完全な遠隔操作を行なうように計画されている。すなわち運転操作はウインチ本体とは別体の操作装置によって行なうので、ウインチ本体にはハンドルその他余分な附着品が一切不要である。従って操作ハンドルは荷役のために最も都合のよい位置に配置でき、かつ数台のウインチのワンマンコントロールが可能である。

またブレーキ装置は自動油圧式でウインチ停止の状態では常にブレーキがかかるようになっている。例えば荷物を宙吊りの状態のまま保持したいような場合、普通は油の漏洩等により必ず荷ズレを生じ、場合によっては危険を伴うことがある。本ウインチではこのような場合も自動的にブレーキがかかり確実に停止させておくことができる。

### 2・4 軽量小形で附帯設備も小さく経済的である



第1図 IHI 油圧ウインチ外観

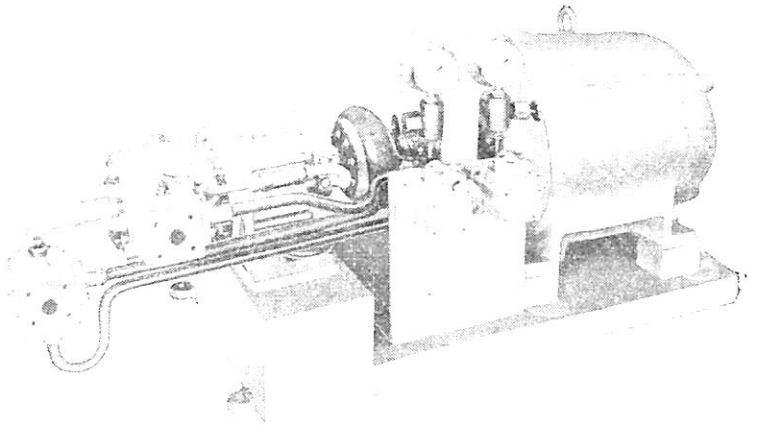
高圧の小形オイルモータを使用すると相まってウインチは小形で据付面積が小さい。また高圧式のため配管の口径が低圧式に比較して遙かに小さくて済むために、タンク、油コシ器、弁等の附属機器がすべて小形となり艤装重量は大きく軽減される。従って全体的に安価にできるほか、据付配管工事が容易で、船内のスペース上の制限が緩和できる。

また1台の油圧ポンプによって2つ以上のウインチを駆動し、さらにウインドラス、ムアリングウインチ等にもこのポンプを共用できるために、全体的に附帯設備が少なくすむ。ポンプ用の電動機は定速の一般交流電動機でよく、在来の電動ウインチ装備船より電気部分も安価にできる。

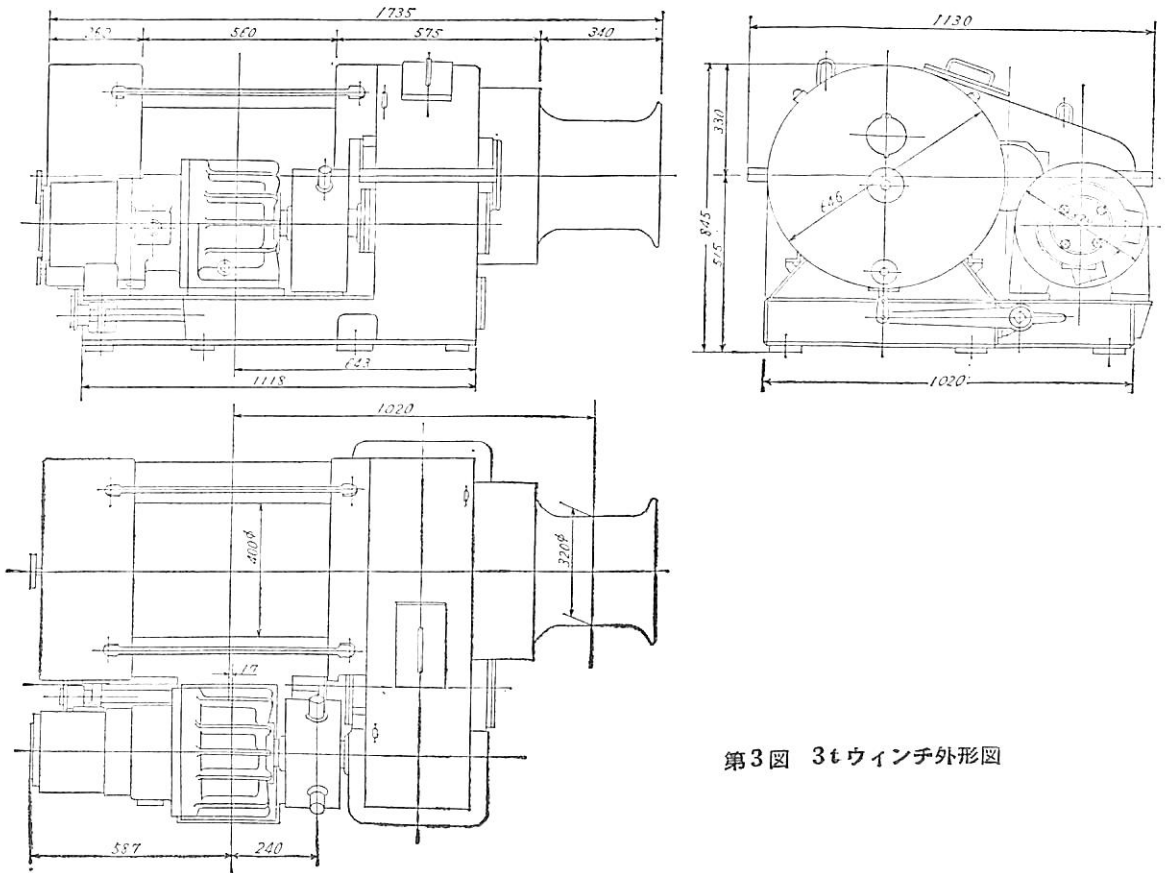
### 2・5 保守点検が容易である

ウインチ本体は密閉式であり、駆動装置等の可動部分は海水や塵埃から完全に保護されており、また、点検も容易な構造にな

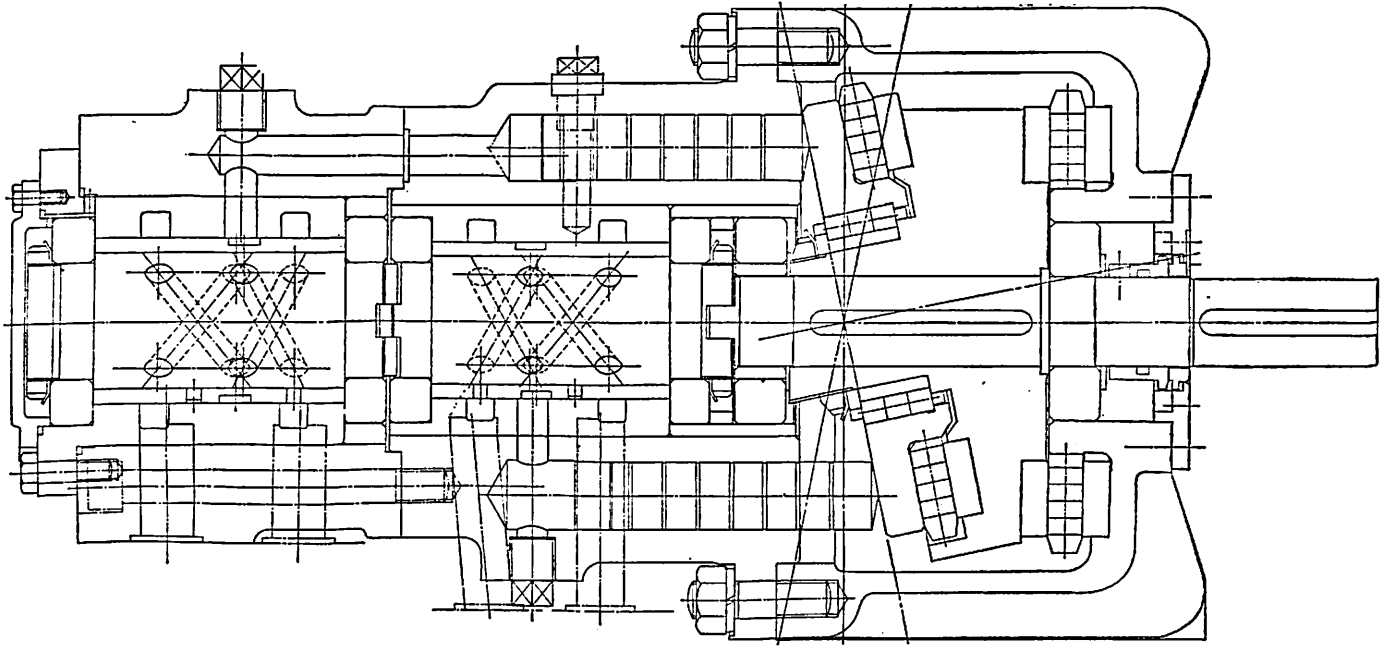
っている。さらに特記すべき大きい利点は油圧系全体がコンパクトであるために、油の保有量が極く少なくて済むことである。この点は油の交換補給の労力が大幅に省け、しかも運航費の節減に直接役立つ。



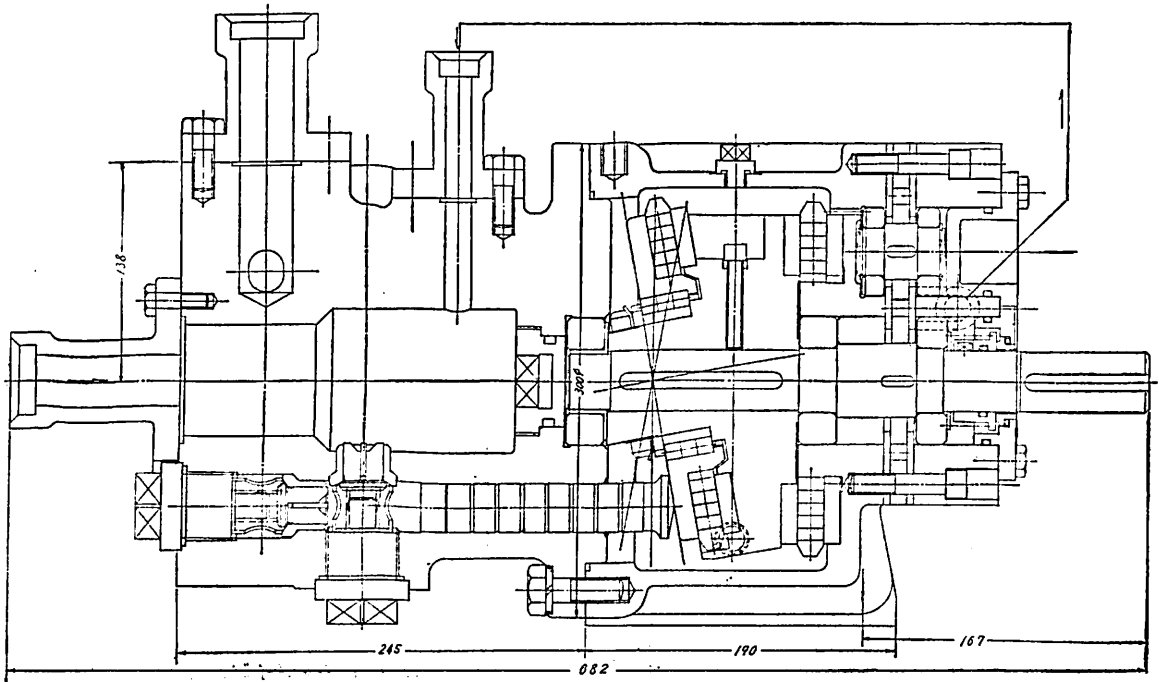
第2図 油圧ポンプ外観



第3図 3tウインチ外形図



第4図 オイルモータ組立図



第5図 油圧ポンプ組立図

### 3. 構 造

#### 3.1 ウインチおよびオイルモータ

3t ウインチの場合の外形は第3図に示す通りである。ウインチ本体は巻胴部、減速歯車装置およびオイルモータの三つの主要部分から成立つ。主巻胴は鋼板製とし、ケーシング本体は軽量かつ堅牢な構造となっている。減速歯車は最も確実に信頼性のある二段減速式を採用し、特に摩擦が少なく、しかも静粛な運転ができるように考慮されている。

ブレーキ装置には油圧シリンダとバネとを組合わせたものを装備し、ウインチを停止すれば直ちに自動的にブレーキがかかり、ハンドルを運転状態にもってゆくと同時にブレーキが外れるようになっている。機構はいわゆるフェイルセーフの構造であり、なんらかの理由で油圧が低下したような場合は直ちに機械的にブレーキがかかるようになっている。

オイルモータは第4図の組立断面図に示す通り、駆動軸に固定した斜板を内蔵するケーシングと、円周上に軸方向のプランジャを配置したシリンダブロックとから成立っている。プランジャは10本あり、油圧ポンプから送られた高压の作動油によって動かされる。プランジャへの給油および戻りの排油は駆動軸の延長上にある回転弁によって制御され、プランジャの往復運動が斜板を介して駆動軸に円滑にトルクを伝達するよう工夫されている。本ウインチはプランジャの数が10本であるために、極く低速で運転しても、回転は極めてスムーズでありワイヤ速度の脈動は全くないといってもよい。

またプランジャは5筒ずつの2つのグループに分けられており、定格速度以下の時は10筒全部に給油を行ない、低荷重高速の時には5筒分のみに全油量を送給する。この場合残りの5筒分はアイドルとなる。

#### 3.2 油圧ポンプ

油圧ポンプは第5図に示す通り、オイルモータと同様な固定斜板と円周上軸方向に配列された7本のプランジャとからなるが、オイルモータとは逆に定速の電動機によって斜板を回転させ、プランジャを動作させるようになっている。各筒ごとにある吸入弁および吐出弁は耐摩擦性の特殊鋼が使用されている。

ケーシングには同じ電動機の駆動軸

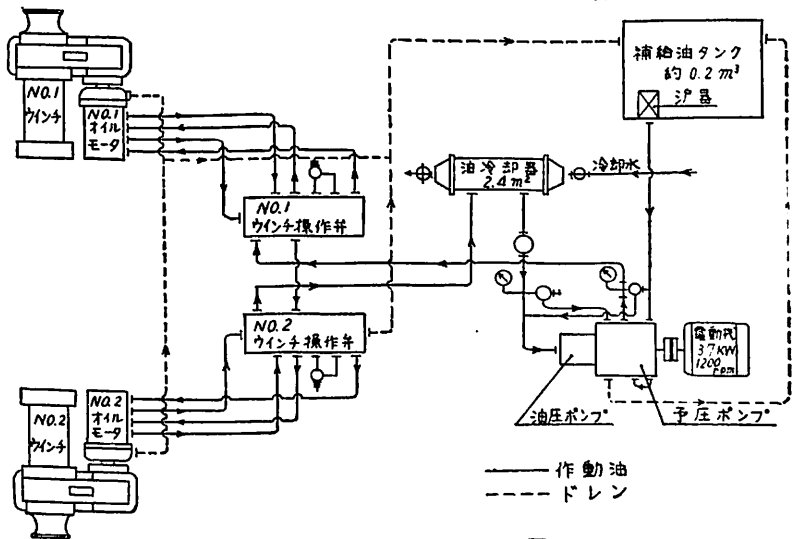
によって駆動される小容量の歯車式ポンプがついている。このポンプは油圧系内で給油タンクの方に戻された漏洩ドレンの補給を行なうためプランジャポンプの吸入圧を上げることによって回転中にプランジャが斜板から離れることを防止するためのものである。

ポンプの最高使用吐出圧力は  $125\text{kg/cm}^2$  であり、吸入側圧力は予圧して  $7\text{kg/cm}^2$  となっている。

#### 3.3 操縦装置

油圧ポンプとオイルモータとは配管によって接続されるが、その中間にはオイルモータへの送油量を調節し余分の油をバイパスさせるための操作弁が配置される。操作弁本体は給油量制御のためのスプール式管制弁と、同じブロックの内に組込まれた逆止弁からなるコンパクトな構造であり、管制弁の端部に操作レバーが取り付けられている。操作はレバー1本にて停止から定格速度までとそれから高速巻上までを無段階的に行なうようになっている。また巻下しの方も同様負荷状態での巻下しからワイヤを伸ばす時の高速まで無段階に操作できる。操縦装置にはその外ブレーキの油の送排油を自動的に行なうためのブレー操作弁（ウインチ操作弁と連動する）と、ウインチを急停止した場合、油圧系内の過圧を防止するための安全弁とが一緒に装備される。

第6図は全体の油圧配管系統図であるが、通例1ギャング当りに装備される2台のウインチの操作がお互いに関連しているところから、油圧ポンプは1台として両ウインチのオイルモータを圧油系統内に直列に接続し、それぞれのオイルモータ用として各1基ずつの操作弁を設ける。これら2つの操作弁は一つの操縦スタンドにまとめて組立てワンマンコントロールが行なえるようになっ



第6図 油圧配管系統図

ている。

4. 性能および要目

第7図は 3t ウインチの試験結果により作成した性能曲線であるが、図からも判かる通り力量は十分な余裕を持ち、25%の過負荷（荷重 3.75ton）においても安定した連続運転が可能であって、低負荷高速の能力も十分である。試験の結果では加速、減速、停止等の動作にはほとんどタイムラグはなく、操縦性もすぐれていることが確認された。

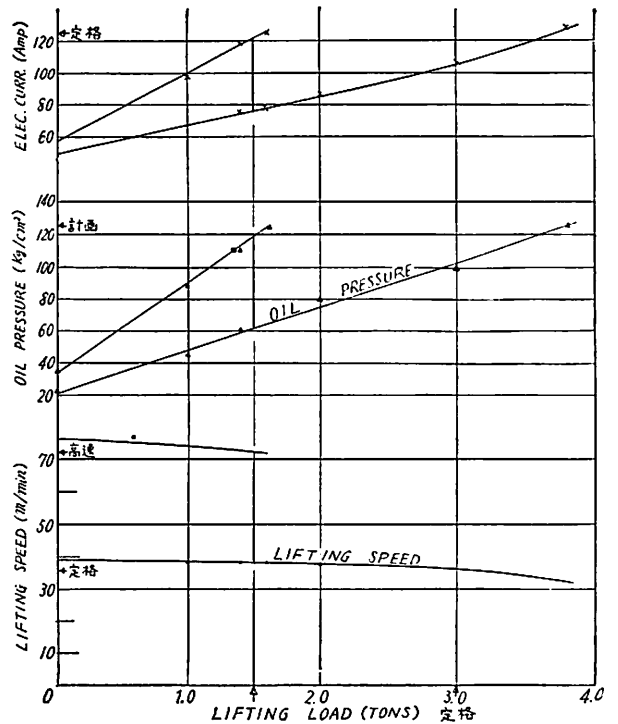
3tウインチの概略要目は第1表に示す通りである。なお IHI ウインチの標準形式としては 3t 型 (IHW-3型) および 5t 型 (IHW-5型) があり、いずれも需要に応じ得る態勢にある。

5. 艦 装

油圧系統は2つのオイルモータと1つのポンプにて循環回路を形成する。回路内には操作弁の外に、戻りの低圧配管中に油冷却器と油コシ器を装備するが、これらの構造は一般の船用機器と特に変わったところはない。さ

第1表 ウインチ主要目表

ウ イ ン チ	主 巻 胴	荷 重 上 速 度 回 転 直 径	tons m/min RPM mm	3 72 54.6 400	1.5 36 27.3 400	5 60 42.4 450	2.5 30 21.2 450
	副 巻 胴	荷 重 上 速 度 直 径	tons m/min mm	2 29 320	3 23 350		
オ イ ル モ ー タ	形 式	アキシャル プランジャ式 HM-523		同 左 HM-731			
	常用最高圧力 回 転 数 使用プランジャ数	kg/cm <sup>2</sup> RPM	125 295 590 10 5	125 295 590 10 5			
油 圧 ポ ン プ	形 式	アキシャル プランジャ式		同 左 205C			
	吐 出 容 積	l/min	148C 170	235			
	吐 出 圧 力	kg/cm <sup>2</sup>	125	125			
	吸 入 圧 力	"	7(押込)	7(押込)			
	プランジャ数 口 径		7 吸入36 吐出32	7 吸入44 吐出38			
電 動 機	形 式	防滴自己通風 籠形		同 左			
	電 圧	V	AC 440	同 左			
	定 格 出 力 回 転 数	kW RPM	37 1,200	55 1,200			



第7図 3t 電動油圧ウインチ性能曲線

らにエキスパンションタンクとして、漏洩ドレンの戻りタンクと補給タンクを兼ねた小容量の油タンクをポンプの附近に装備する。

なおウインドラス、ムアリングウインチに対しては、これらの機械と比較的近いところにあるウインチの圧油系統内のポンプ吐出ラインと操作弁からの戻りラインとに切換弁を設けて配管を行なえばよい。これらの圧油系統にもそれぞれ操作弁と駆動用オイルモータが設けられることになるが、操作要領その他はウインチの場合と同様である。

## 【世界の客船】

## SS LIBERTE について

速 水 育 三

LIBERTE の写真集が揃ってから 1 年以上を経過したが、解説の骨子となるべき資料は何回船主に催促しても作成してもらえない。それに FRANCE の竣工も迫ってくるので、止むなく一般科学誌 2 種に発表した旧稿に補筆の上書改めたことをお断りしておく。何となくこの稿が LIBERTE を偲ぶ追悼のことばに終わるような暗い予感がしないでもない。事実 LIBERTE は 1932 年度のスケジュールから除外されており、緊船後の取扱いについては、船主から未だ回答に接しないので筆者にも確認できない。

思えば、数奇な運命に弄ばれた巨船であった。

EUROPA は Hamburg の Blohm & Voss 造船所で艤装中、出火して完成が著しく遅れ、北大西洋横断の平均速力 27.91 knots は姉妹船の BREMEN に及ばず、戦後はアメリカ陸軍の手に移ってしばし帰還兵の輸送に当り、のちフランス政府が引継いで当面の就航目標を 1947 年 6 月ときめたが、不測の事故で擱坐、損傷の意外に大きかったことが幸いして、根本的に改造が加えられ、北大西洋でも出色の高い風格をもった豪華船として新生したのであった。

しかし、船齢 30 年を越える巨船である。出費の増加が収入を伴わなくなったことは容易に想定される。もともと、FRANCE は一昨年大阪で解体された ILE DE FRANCE の代船であるが、ジェット定航機の乗客激増による時代の趨勢は LIBERTE まで連坐させる形となった。

改造に際しては、Marshal Plan から当時の金額で 19,500,000 ドル (70 億 2 千万円) が支出されたのであり、EUROPA とは全然別の新船であるというフランス国民の自負が内外に躍動していた。陸揚げしてあった NORMANDIE の一部浮彫、椅子、テーブル等も大公室に転用され一層の華麗を添えた。

以下、独船 EUROPA から仏船 LIBERTE に生まれ変わるまでの過程を辿ることにしよう。

アメリカ陸軍は、大戦の末期に Bremerhaven で、EUROPA が浅瀬と英空軍の投下した爆雷に囲まれて、無疵のまま行動の自由をうばわれているを発見した。この船は帰還兵輸送船として 2、3 回北大西洋を往復したあとフランス政府に譲られ、NORMANDIE (83,423 総トン) の所有会社であった Compagnie Generale

Transatlantique (French Line) が運航を引受けることに決定した。

最初は Le Havre で多少の修理の施し、1947 年 6 月に北大西洋へ復活させる準備をすすめていたが、1946 年 12 月 8 日夜英仏海峡を襲った猛暴風のため、港内岩礁に乗上げて漸く沈没を免れるほどの損害を被り、遂に計画の変改を余儀なくさせ、Saint Nazaire の Penhoet 造船所に廻航、ここで回生の大手術が行なわれた。

当夜の 50m という風速に緊留索を切断されて漂流中、沈没船の PARIS (34,569 総トン) とコンクリート塊に激突、右舷船尾の破口から浸水したまた坐礁し、浮揚後も鉄屑や花崗岩の推積 3 万 m<sup>3</sup> の取除け工事が必要となり、入渠までの湾内作業も困難をきわめたとのことである。

アメリカの造船協会大会が 1946 年 12 月 New York で開催されたとき、ベーツ、ウォンレスの両氏は EUROPA を陸軍輸送船として使用した体験から、下記のような欠陥を指摘したが、アメリカ船級協会のアーノルド副会長は、船体構造上の非難が誇張に失すと述べて、スチュワート、イシャウッド両氏の支持を得た。

一般構造上の強度不足

隔壁の過少

電気関係の不備

乗組員の居住設備の不良

フランスの造船界が両氏の所説に深い関心を寄せたのは当然である。幅 2m、長さ 94m にわたって厚さ 24mm の鋼板を最上甲板の遊歩甲板両舷側に 2 重張りした上、同甲板の中央部と肋骨の一部に、小正方形の鋼板も張って安全に補強した (もとの船主 Norddeutscher Lloyd も同様の見地から、1933 年と 1939 年の 2 回、遊歩甲板にある機関室と煙路との開口を局部的に補強したことがある)。さらに 1 番艙の清水タンクを廃して、特定の二重底を空艙としたばかりでなく、船体中央部のパラスタタンクに 2,500 トンを追加し、重心を低めて安定の増大を計った。これらは、応力による材料の疲労を軽減する目的で採られた措置であった。

肋骨番号 157 から前部の支水隔壁は一部の C 甲板を除いて B 甲板にまで到達させたこと、全船を 4 個の防火区画に分けて、それぞれ配電系統を独立させたことも、顕著な改良点であった。

使用していない前部汽缶室を第2発電機室として4水筒缶を取外し、450kWのタービン発電機4基を据付けたが、これは500kWのディーゼル発電機3基を備えた後部の発電機室とは別個に機能を発揮するもので、前部は航行中の用途に充てられ、後部は碇泊中と航行中の電源に利用される。サンデッキには、非常用の100kWディーゼル発電機と500アンペア/時のカドミウム・ニックルの蓄電池が新設された。

配線はフランスおよびビューロー・ヴェリタスの規程に準じて更新され、1等各船室の暖房用電熱器も全部一新し、従来の電磁式電話以外に、船客とパントリーその他に自動式電話、船長と舵手および無電室、首席船医と看護婦室間を直通電話で連絡できるようにした。

50個の火災報知用電話を含む消防司令室の専用電話は80個の加入線を備え、操舵室よりの緊急警報装置は船客と乗組員に宛てて別々の回路を有し、電源も非常用に切換えられる。拡声設備は3系統とし、船客に対する通報は船客案内所で取扱い、船員への命令は操舵室から伝達される。

C甲板前部に消防司令室が設けられ、75個の火災警報

機が全船内に配され、警報が与えられる隔壁番号の指示盤は司令所、24時間当直室、前部機関室、中央配電室に置いてあった。司令室管理の出火拡声装置15個は指示盤附近と消防員の部署に割当てられ、船内通路92ヶ所のスイッチは、巡回中の消防員が点検するごとに、司令室の図表盤へ表示されるので、司令室から絶えず監視しているわけである。

次に改良された主なものは次の通りであった。

前部F甲板に2区画の冷蔵艙、後部E甲板に貨物艙、中甲板のサンデッキにアルミの自動車庫、廃止した清水艙跡にも自動車庫、乗組員用居住設備の向上。

1等食堂、劇場、2等食堂、1等と2等の美容室にエア・コンディションの採用、1昼夜600トンの蒸溜装置の新設等。

装飾様式はド・マン氏によりL'art moderneに統一され、フランス船の特色を隅々まで透させることに成功した。1等食堂はD甲板に位置し、ドームの高さ9m、長さ33m、およそ7,000m<sup>3</sup>という豪華な公室で定員は491人、劇場は373人分の座席があり、1等社交室も長さ40m、幅20mの代表的公室であった。(前掲写真参照)

### SS LIBERTE 要目

船主	Compagnie Generale Transatlantique
造船所	Blohm & Voss, Hamburg
改造担当	Societe des Chantiers et Ateliers de
造船所	Saint Nazaire (Penhoet), Saint Nazaire
起工	1927-7-23
進水	1928-8-15
処女航	1930-3-20
戦後の処女航	1950-8
全長	285.52m
幅	31.00m
吃水	10.465m

総噸数	51,839 T
排水量	57,809 t
主機	1段減速スチームタービン4基
出力	85,000 P S
主汽罐	燃油式水管罐16基
就航速力	24kn
主発電機	ターボ・ゼネレーター 450kw × 4 = 1,800kw ディーゼル・ゼネレーター 500kw × 3 = 1,500kw
船客定員	1等 513名 (EUROPA時代は定員2,200名)
	キャビン 541名
	ツーリスト 452名
	計 1,506名

### 新刊紹介

## 戦艦大和、武蔵—設計と建造

松本喜太郎 著

本書は大和型戦艦設計の当初から艦政本部の技術陣として参加した著者の大和に対する愛着と技術者として日本造艦技術の真価を世に問いたいという信念から、長い間心血を注いで書かれた相当量の貴重なノートを基礎に、当時の関係者から極力集めた資料をまとめあげたもので、大和、武蔵の正しい記録として極めて価値のある

ものと考えられる。大和型戦艦の設計、建造、戦訓による改装、戦闘状況等を詳述し、日本海軍の他戦艦および列国著名戦艦との比較研究しうるよう写真64枚、各種図面59図、附表63表を挿入し技術書として完璧を期している。

菊判472頁上製 定価2,600円(〒220円) 芳賀書店刊

☆本書を御購入希望の方は当会にて取扱っておりますので、送料を含めて御送金下されば御送本いたします。(船舶技術協会)



# 世界最大の船用プロペラ製造

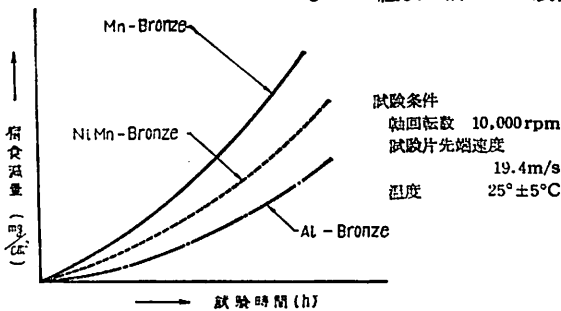
三菱造船株式会社

三菱造船・長崎造船所では、かねて佐世保重工業が建造中の出光興産向け世界最大タンカー（130,050 DW）用プロペラの発注をうけ設計をすゝめていたが、去る11月はじめ準備成って鑄込みを終了した。

このプロペラは昭和37年3月末完成の予定で、直径は7.4m という世界最大のもので、翼数5、材質は三菱型ニッケル・アルミ青銅を採用しているが、これは最近のプロペラ材料として注目を集めているものであり、従来のマンガング銅に比べ比重が軽くて強度が高く、さらに耐浸食性がよい（キャビテーション・エロージョンを起こしにくい）ものである。

近年、タンカーをはじめ各種船舶は大型化、高速化し、それにつれてプロペラもまた大型化して推力を増大させているが、プロペラの設計に当り、推進効率を上昇させるような設計が必要であるとともに材質や工作面で高度の性能が要求されている。三菱造船では長年であり、形状、材質、工作の各方面からプロペラの徹底的な研究を重ねて大型プロペラ製作には絶体の自信を有している。

今回の最大プロペラについても、本年1月竣工した大型タンカー“Naess Sovereign”の経験を活かして製作



試験片を高速回転する円板に取付け海中で浸食させた場合の腐食減量比較値

され、現在まで世界最大といわれるタンカー“Universe Appollo”（NBC 呉造船部建造）用プロペラ直径 7.315 m を凌駕している。また Naess Sovereign の姉妹船 Naess Champion には三菱型 Ni-Al 青銅プロペラを採用したが、同一直径であるにもかかわらず重量の点で約7ton も軽くなっており、三菱型 Ni-Mn 青銅に比べて非常にすぐれた性質をもっていることを示し、重量軽減によって推進効率の上昇に大きな影響を与えている。

代表的な大型タンカー用プロペラ

項目	直径 mm	翼数	重量 ton	材質
佐世保重工業建造 130,050tタンカー	7,400	5	35.750	三菱型 Ni-Al 青銅
NBC 呉建造 106,400tタンカー Universe Appollo	7,315	5	約38	米国ベスレヘルム・スチール
三菱・長崎建造 88,494tタンカー Naess Sovereign	7,200	5	37.700	三菱型 Ni-Mn 青銅
同上 Naess Champion	7,200	5	30.871	三菱型 Ni-Al 青銅

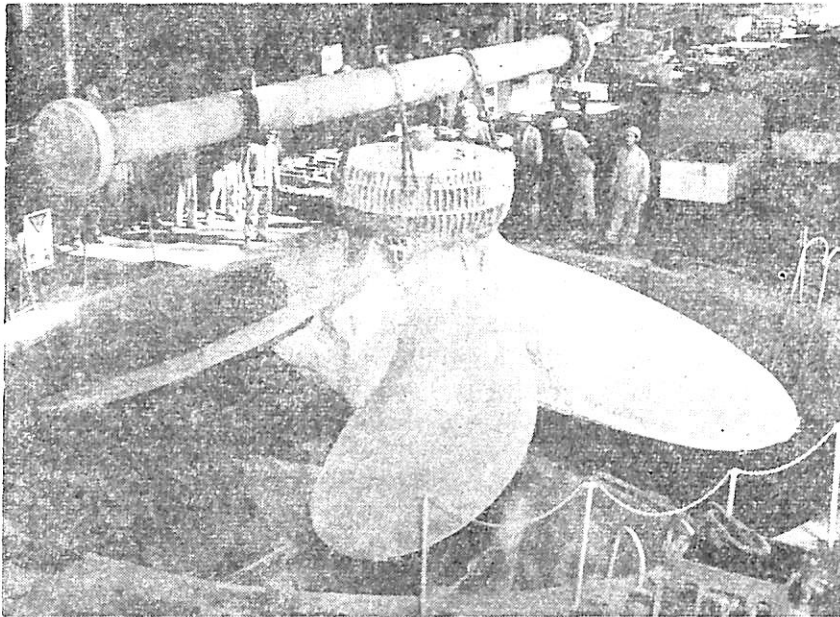
船用プロペラを材質の点からみると、いかに軽く、またいかに丈夫に作るかということが材質改善の主眼となり、これが推進効率を増大する重要な要素である。直径を増すほど周速も早くなるから浸食を防止するような材料を求める必要がある。三菱造船がすでに長期にわたり実用に供している Mn-青銅や Ni-Mn 青銅に比べて Ni-Al 青銅は多くの利点を有しており、これら三種のプロペラ材料の化学成分と性質を比較すると下記の図と表に示すとおりである。

Ni-Al 青銅を使用した場合の利点としては次の通りである。

- (1) 腐食疲労強度が高いため設計応力値として Mn-青銅の約 1.13 倍の値が採れ、従って翼肉厚が約 8% 減少できる。

三菱型船用プロペラ材質の化学成分と諸性質

	化学成分 %						機械的特性 (砂型)					比重	疲労強度 kg/mm <sup>2</sup>		
	Cu	Al	Ni	Fe	Mn	Zn	抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	0.15%耐力 kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	衝撃値 シャルピー kgm/cm <sup>2</sup>	硬度		空気中	海水中	
													N=2×10 <sup>7</sup>	N=2×10 <sup>7</sup>	N=10 <sup>8</sup>
三菱型 Ni-Al 青銅	Bal	9.50~10.50	4.00~5.00	4.50~5.50	<1.0	—	68~72	25~72	20~30	3~6	160~180	7.5	26.0	19.0~21.0	17.0
三菱型 Mn-青銅	Bal	0.5~0.7	0.3~0.5	0.9~1.2	0.7~0.9	38~40	44以上	—	20以上	—	—	8.3	—	—	—
三菱型 Ni-Mn 青銅	Bal	0.5~0.7	7~9	2~4	0.5~0.7	39~41	52以上	—	15以上	—	—	8.3	—	—	—



鑄込みを終わった13万トンタンカー用世界最大プロペラ

こない、組織が変化して材質が脆くなるという現象が起こるので、この解決は材質的に最も困難な点であるが、三菱型Ni-Al青銅はNiとFeとの添加によって $\alpha/\alpha+\beta$ 溶解度曲線を高Al側に移動させることに着目して好結果を得ている。そのほか成分の偏析、溶湯からの脱水素などの点でも優れており、鑄造の点でなんら懸念がない。

さらに機械加工の面では硬度160~180という硬い材料を切削することになるが、機械設備が十分で問題はない。

このように三菱型Ni-Al青銅はすべての点からみて優れた材料であり、プロペラが大型化するほどその優秀性が活用され

- (2) この翼肉厚の減少と比重が小さいことが相俟って、仕上げ重量はMn-青銅に比べて約15%減少することができ、これは効率を向上させるばかりでなくシャフト軸受の摩耗に対してもよい結果を与える。
- (3) 慣性性能率がMn-青銅に比べて約15%小さいため、軸受の捻り振動に対して受けるプロペラ直径の制限が緩和される。
- (4) 以上の利点を総合すると結局推進効率が約1.5%向上するプロペラを設計できることになる。
- (5) さらに耐蝕食性がMn青銅に比べてよいこと、また海難事故の際の溶接補修が容易なことなどのため、結果的に維持費が安くなる。

次に工作上の点からみると、鑄造については一般Al-青銅系合金を船用プロペラのような大型鑄物に適用する場合は冷却期間が長くなるため、その間に自己焼鈍をお

る。

三菱造船における三菱型Ni-Al青銅製プロペラの研究と実績は次の通りである。

昭和30年頃より研究がすすめられ、実用船には昭和32年に建造した高速艇用が最初で、大型船用は昭和34年頃から当社建造船に実用される段階に達している。貨物船用としては大同海運ぶるつくりん丸を第1船とし(昭和34年12月鑄造)、Skauborg型撒積貨物船4隻(昭和35年9月鑄造)、Moshill型撒積貨物船2隻(昭和35年11月鑄造)大同海運まんはつたん丸(昭36年2月鑄造)の順に、タンカー用としては日東商船大栄丸(昭35年5月鑄造)を第1船とし、Moscliff(昭35年7月鑄造)、響艇用としては護衛艦あきづき(昭33年12月鑄造)を第1船とし、新三菱重工建造てるづき(同前)につづき、それ以後の建造艦艇にも使用されている。

## 船舶写真集 1960年版

発売!

最近2年間の新造船 274隻 144頁 アート紙印刷  
船舶会社249社の船名要目一覧表付、上製ケース入り  
定価 700円

既刊	船舶写真集	1952年版	96頁	400円
	船舶写真集	1954年版	104頁	560円
	船舶写真集	1956年版	112頁	600円
	船舶写真集	1958年版	180頁	700円

## 商船基本設計の一考察(第1編)

元東京大学教授  
渡瀬正磨 著

B5判 上質紙128頁 定価 240円

船舶技術協会

## 自動制御式鋼板ガス切断機 SCHICHAU-QUADRUPLEX

丸 紅 飯 田 株 式 会 社

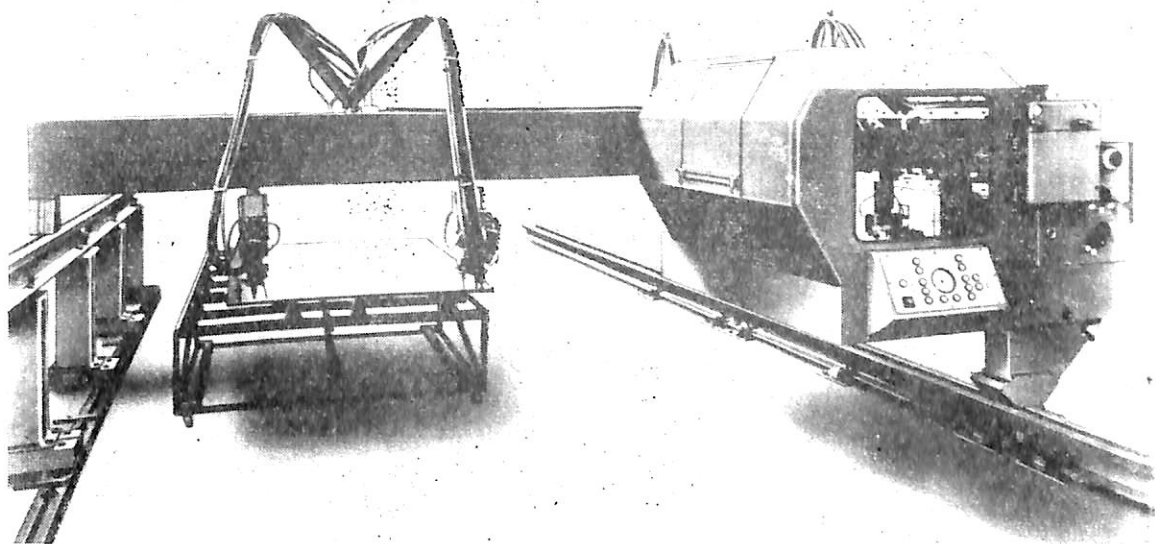
SCHICHAU-QUADRUPLEX は作動倍率を適当に変更ができる自動制御式鋼板ガス切断機に対する一般産業界の長い間の要望に応じて西独 SCHICHAU 社が考案したものである。

同社の自動式ガス切断機 SCHICHAU-MONOPOL は日本にも現に輸入され、充分その優秀性が認められているが、その姉妹機の SCHICHAU-QUADRUPLEX は同社でさらに研究の結果考案されたもので画期的なものである。

### 本 機 の 概 要

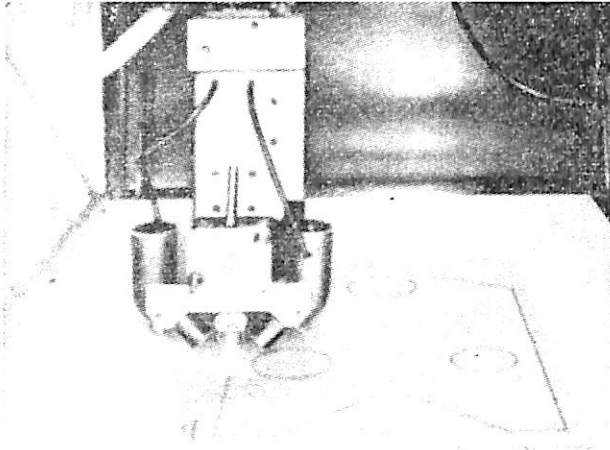
造船、ボイラ、諸機械等の製作に必要な鋼板の切断には従来型板を使用して所要の形状に切断する方法、または MONOPOL のごとき自動式ガス切断機を使用して切断する方法がとられてきた。しかしながら MONOPOL では機械に装着するネガを作製するためのカメラ装置を必要とするために価格が割合と高価になること、および拡大倍率を 1:100 の一通りしか採用することができない等の難点があった。本機械は SCHICHAU 社が過去の経験および技術を結集して完成したもので、特に優れた長所は次のごとくである。

- (1) ネガを必要とせず厚紙、トレーシングペーパー、青写真等歪のでない紙ならばいずれでも使用することができる。また画いた線もインク、鉛筆、ボールペン等いずれでも使用できる。
- (2) 切断すべき鋼板の面積により 1:1, 1:2.5, 1:5, 1:10 の 4 通りに作動倍率を変更することができる。
- (3) 原図の寸法は 0.6×1,200mm であり、標準型の機械では動作範囲 2×6m であるが、特別の架をつけると最大の動作範囲は 3×12m にすることができる。
- (4) 造船、造機等あらゆる方面に利用できる。
- (5) 機械据付に要する費用は機械が小型コンパクトなので非常に僅少ですむ。
- (6) 機械本体は完全防塵構造なので本機械据付けのために特別に空気調節された室を設ける必要がない。
- (7) 完全自動制御式なのでワンマンコントロールが可能である。
- (8) 特別のアウトリガーを取付けると作業能力を 2 倍にすることができる。
- (9) 使用するバーナーにはバーナーと鋼板との間に距離を一定に保つ自動間隔制御装置が装備されている。



SCHICHAU-QUADRUPLEX 自動ガス切断機

動作機構は MONOPOL と同じく原図の黒白の境界線に沿って光電式追跡頭がトレースを行ない、球面幾何学を応用した方向解析器により原図に画かれた線をパーナに伝達する構造になっている。さらに本体内部には赤ランプが装備され、運転者は光電式追跡頭の追跡状況を本体側窓より監視することができる。



原図を光電式追跡頭がトレースする

機械の仕様

切断可能幅…2.0m, 2.5m, 3.0m  
 切断可能長…6.0m, 8.0m, 10.0m, 12.0m  
 上記寸法の組合せで各種の機械を製作している。  
 切断可能厚さ…3~200mm

切断速度…伝達比1:2.5にて120~80mm/minの間で無段変速が可能。さらに高い伝達比では最高速度1,000mm/minまで可能。

切断精度…本機械が10m以上の長さで且つ1:1の尺度で作動する場合の精度は±0.5mm, 1:10の尺度で作動する場合の精度は±1.5mm。

電源関係…380ボルト, 3相, 50サイクル, 出力1.5kVA, 許容ボルト変動量±5%, なお, SCHI-CHAU社では上記範囲内に電圧変動をおさえるための電圧調整器を特に製作している。電圧調整器の入力電圧は需要家の要求により製作する。

工具保持器…動作範囲につき2本までの保持器を取りつけることができる。

ガス供給関係…本機械は需要者の要求により通常の工業用ガスのいかなる種類のものに対しても適用されるようなパーナ頭およびノズルを備えることができる。

従来の木型を使用して鋼板を切断する方法から本機械を使用して切断作業を自動化する場合、作業員の配置転換、機械の取扱いに習熟させるための特別の教育等、附随する問題も多々あるが、本機械の導入が作業の自動化、経費の節減をもたらし、すすんでさらに電気計算機を使用しての完全自動化への一ステップであると思われる。

昭和36年度新造船建造許可実績

国内船

昭和36年11月分(運輸省船舶局造船課)

造船所	船主(国籍)	用途	船級	G.T	D.W	航速 海力	主機関	L×B×D(m)	竣工予定	許可 月日
尾道造船	神戸棧	橋	NK	1,930	3,160	11.5	伊藤D 1,800	78.00×13.20×6.70	37-2-末	11-2
吳造船	日本水	貨油	〃	29,400	50,000	16.0	川崎T 17,600	210.00×31.00×15.85	37-9-中	11-14
佐世保重工	出光興	産	〃	73,200	130,050	16.25	石播T 28,000	276.00×43.00×22.20	37-10-下	11-16
新三菱神戸	日本産業	見	〃	12,200	4,800	17.6	三菱D 9,800	145.00×21.00×11.90	37-10-中	11-28
輸出船										
新三菱神戸	Oswego Ocean Carriers Ltd. (リベリア)	撤積	A B	34,000	50,280	16.5	新三T 18,500	220.00×31.10×17.20	38-4-末	11-13
石播・相生	〃	〃	〃	34,200	50,900	〃	石播T 18,700	〃	37-11-末	〃
新三菱神戸	Acklin Shipping Co. Ltd. (英国)	木材	L R	10,400	15,000	14.5	新三D 6,600	143.25×21.20×12.00	37-12-末	11-16
鋼管・清水	Bedford Steam Ship Co. Ltd. (リベリア)	撤積	A B	13,800	19,360	16.6	三井D 10,500	166.118×22.758×13.411	38-1-下	11-30
〃	Berkeley Steam Ship Co. Ltd. (リベリア)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	38-4-下	11-30

## 原子力船安全基準について (11)

## 船体区画および損傷時復原性の部 (3)\*

運輸省船舶局原子力船管理官付補佐官  
能美耕一郎

## 第4章 損傷時復原性

## 4.1 基本的考察

## 4.1.1 損傷時の安全性

## (1) 安全規制の目的

安全規制の目的は、在来船では船上の人命の保全であるが、原子力船では沈没による原子力災害の予防である。

このため原子力船独自の安全規制の目的は、①船の沈没防止、②沈没時の原子炉の保全にしぼられる。在来船でも人命保全のため「絶対に沈まない船」が望ましいが、現実の問題としては「沈み難い船」で満足し安全性に関する規制もこれを目標としている。この場合避難船からの避難装置が十分であれば、「避難のための時間が充分ある船」でさえあれば人命保全の目的は達せられる。このため「沈み難い船」は「沈没に長時間かかる船」であればよい。

しかし原子力船の安全の目的を原子力災害の予防であるとすれば条件は変わってくる。原子力船も「絶対に沈まない船」とすることはできないので、この場合の「沈み難い船」という意味は「沈没に長時間を要する船」で代置することはできず、「沈没する確率が非常に少ない船」と解釈しなければならない。

自力または他力による救援まで考えると沈没事態の進展のおそいことは沈没確率を少なくする有力な条件ではあるが、それだけでは充分ではなく、沈没事態の進展を完全に停止させる能力を持たせることが必要な条件となる。

## (2) 不確定要素に対する計算上の仮定

以上の意味で在来船では極端な言い方をすれば、避難した時船上の人員が安全に離船するに充分な時間沈没を免かれれば区画の目的は一応達せられたものと解釈することが許される。この時間は応急工作等により船の沈没を喰い止める時間に比較すれば極めて短く、また普通の区画規定を満足する船では充分余裕のある時間と見做し

得る。

従って損傷範囲、避難時の海象等不確定要素があるにしても、避難時の船の状態がたとえ区画計算上の仮定より悪化していても船上の人命保全に重大な危険を与える事態に直ちに立到ることはないものと考えられる。

この意味では在来船の場合、区画計算は比較計算であっても良く、また計算上の仮定が現実と多少離れていても安全確保の目的からは重大な影響はないものと考えて良いとも言えるであろう。現行の区画規定が浸水率においては現実よりも危険性の多い仮定に立っていても、一方に限界線以上の予備復原力の余裕があり、比較計算の基準設定の目的は一応果たしているものと言えるであろう。

しかし原子力船においてはこのような船体放棄手段は許されない。最悪の場合でも任意坐礁或いは船体の遠洋投棄の方法を用いねばならず、その所要時間・船体を少なくとも曳航可能な姿勢で浮かしておかなければならない。この時間は安全離船のために要する時間に比較すれば著しく長く、事実上船内の浸水増加を完全に防止することが必要となる。このような長時間の現象では計算上の仮定と現実との相違が重要な意味をもってくる。このためには原子力船の区画計算は単なる比較計算では満足せず、さらに現実的な立場に立ててできるだけ事実に近い計算を必要とするのではあるまいか。

この意味で計算上の仮定に算入される不確定要素は損傷範囲、損傷時の海象等、極めて限定困難な事項に限り、船体の区画計算それ自体は限界線以上の浮力の算入においても浸水率の仮定においても実的な条件に改正する必要がある。

不確定要素のうちでも損傷範囲はおそらく限定不可能であるから、現行基準を延用するとしても損傷時の海象については日本近海の風浪統計で基準を設定することが可能ではあるまいか。このようにしてこれらの不確定要素が基準を超えた時の補償手段として沈没時の原子炉の保全を考えることにしたら良いであろう。

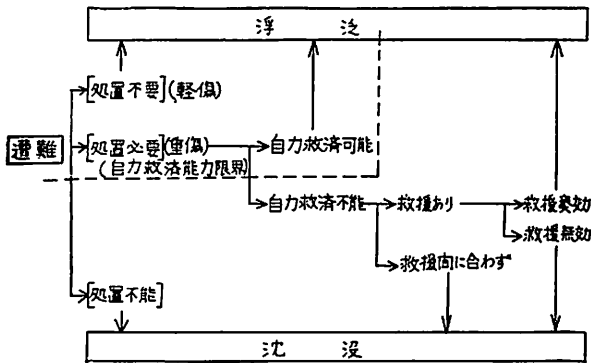
一方区画計算上の仮定と現実との遊離防止のため船体が少なくとも一定限度以上の安全性を確保しているか否

\* 船体区画および損傷時復原性の部(2) (本誌 Vol.14, No.6 掲載)につづく第2編。

かの検査手段の改正も必要である。

(3) 遭難時の自力救済

遭難以後の経過を図示すると第17図のようになる。



第 17 図

原子力船の安全性について考えるとき、不確定要素をできるだけ少なくする意味から他力の救援は省き自力救済可能な範囲までを考えて良いのではないか。

自力救済能力の限界を拡げることは「処置不能」→「沈没」に到る確率を少なくし、また一定標準以上の区画を有する船であるから、沈没に到る時間を著しく長くすることが可能で、その間に応急工作を施し、また安全上確実な処置の取れる機会を著しく増す上で意味が多い。

普通中央機関の船で区画上困るところは予備浮力自体よりも浸水による浮力モーメントの損失であるから適当な応急注排水により著しく緩和されるであろう。

損傷時復原力についても船底部への注水により復原力を回復させ、また場合によっては浸水範囲を故意に拡大することにより初期復原力を増加させることも可能である。

即ち応急注排水装置の採用によって船の自力救済の範囲は相当拡大されるであろう。

但しこのためには必要な装置とその保守が条件になることは当然である。またこの場合船体傾斜もその作業が可能である範囲に押えられなければならない。

以上の考察に基づき、原子力船の区画並びに復原性の要件は、「2区画可浸制を満足し、さらに損傷時の復原性が十分であること」とし、これに伴い次のような不確定要素に対しては十分検討することとした。

4.1.2 諸規制上の問題点の考察

計算上の仮定には損傷範囲、浸水率、損傷時の海象等の限定困難な不確定要素が導入されている。

これらの不確定要素を包含した規制には相当の問題点がある。ここにあらためてこれらの問題点を考察し、諸

規制の実際の現象との合理性を検討する必要がある。

(1) 浸水後の姿勢

原子力船は船体の任意放棄を許すべきではないから、自船で行なえる対策を施した後通常の海象下で少なくとも艀船可能な姿勢を保つこと。このためには

トリムに対しては船首尾両端を浸水させないこと。

ヒールに対しては応急作業可能な傾斜角度以内に止めること。

(2) 限界線

限界線の位置は隔壁甲板のみで決定せず船艀の有効性を考慮に入れる。

限界線の位置は在来規則（隔壁甲板の船側における上面より下方76mm）にこだわることなく合理的であれば、船口縁材、水密扉の敷居を経て船首尾両端に至る水密性を保持しうる限界までを上限として検討する。

(3) 外力

海象は大陸性または海洋性高気圧による定常風程度とし突風およびそれに伴う波は考えない。要すれば日本近海の風浪統計で基準を設定することは可能である。

(4) 浸水率

一般雑貨の場合は85~90%とするが、原子力貨物船に想定される貨物について浸水率を実際的に計算して検討する。

(5) 海水流入角

水密閉鎖装置の保守および検査を厳重にすることとし、海水流入角の限度は水密閉鎖装置のない開口とするが、水密閉鎖装置の有効性については検討する。

(6) 応急装置

区画計算上応急注排水の必要なときは、その構造、保守、検査について規制する。

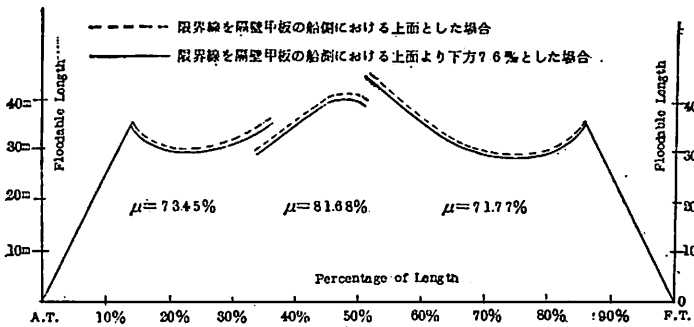
4.1.3 限界線の検討

現行のマージン・ラインが甲板舷側線下76mmとしてあることは、海象条件その他に対する余裕であると考え、新たな限界を海水流入開口そのものにとることは荒天時には危険であることになる。また実際に原子力船を設計する場合を考えると初期計画の段階から空気管や艀口の位置高さ等をきめてかかることは不可能であり、これらのものによって規制される限界線を考えることは設計の手間を著しく大とし、必要以上の余裕を見込ざるを得ない結果となるであろう。

また可浸長を計算する際に次のごとき問題が起こる。

(1) 限界線下横断面積は、船の縦方向に不連続な箇所があると、可浸長曲線を求める図式方法の精度が落ちるので都合が悪い。

(2) 生嶋氏の方法を用いると限界線は拋物線またはそれ



第18図 “A” 丸 Floodable Length

に近い形をしている必要がある。

限界線が隔壁甲板の上面を越えた場合、限界線の形を拋物線にしようとするれば、横截面積曲線の連続性が悪くなる。

従って新たな限界線は現行規則のもっている余裕を減らす方向で且つ極端に面倒でないようなものを選ぶべきである。その一つとして現行の76mmの余裕をなくし甲板舷側線そのものを取り、且つ水密性の充分な船樓の所では限界線に階段をつけることが考えられる。

その試算を汽船「A丸」について行なったのが第18図であり、可浸長にして約1mの利得がある。

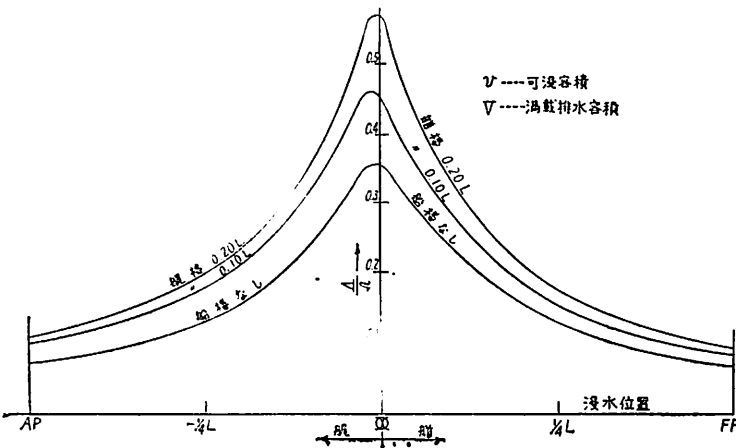
4.1.4 船樓を予備浮力に算入した場合の検討

現行区画規程において上甲板舷側線に基づいて定められている限界線を上方に引き上げ、船樓の一部の容積を有効な予備浮力として算入した場合、区画上どれだけの利得があるかを次の船について試算した。

試算船 132.4m × 18.2m × 11.7m × 9.0m

$C_b = 0.75$

本船は平甲板船型であるが、これに高さ 2.8m, 長さ



第19図 浸水位置に対する船樓の有効性

Lの10%および20%の船首樓船尾樓を設け、その一部を予備浮力として区画計算に算入した場合の計算を行なった。

比較のため船樓を含まない場合についても計算したが、このときは上甲板舷側線を限界線とし、船樓を含むものについては船首樓の前端または船尾樓の後端が水面に接するまで沈下し得るものとして計算した。

まず本船のボンジャン曲線に上記状態に対応する吃水線を引き、この吃水線以下の排水量とその回りのモーメントを計算し、可

浸容積/満載排水容積の比と浸水位置の関係を求めた。

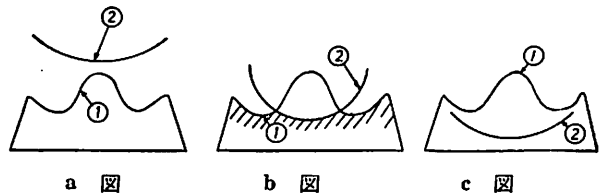
これを第19図に示す。

本図によれば区画配置上最も苦しくなる区画より1/4L附近では船樓を算入しないとき区画附近浸水の場合の有効浮力の1/3程度しか生かされていないが、船樓の算入を許されるとかなり助かることが判る。またこの効果は船樓自体の浮力よりも船樓の算入を許すことによって得る限界線の上昇による効果の方が著しい。

4.2 損傷時復原性の試算例

4.2.1 試算上の一般方針

4.1 で述べた通り原子力船において、その安全性の見地から区画配置をするに当っては、二区画可浸制と損傷後の復原性の兩者について考えなければならない。この



点についてさらに考察を進めるについては、①二区画可浸性と、②損傷後の復原性がどのような関係にあるかということをもまず解明しなければならないであろう。

これを考察すればある吃水においては上図のように①と②の関係から規制する Floodable Length については3つの場合が考えられる。ここでその船に想定される吃水についてのあらゆる変化に際して、常に a 図であるならば②の考察は無用となり、反対に c 図であるならば①の考察は無用となるであろうが、①は d/D により非常に変化し、②は B/d により非常に変化する曲線であるから、おそらくそのような簡単な結果とはならないであろう。ある場合には b 図のごとくとも考

えられる。この場合①は Floodable Length for Sinkage & Trim, ②は Floodable Length for Stab. Flooded (Niedermair J.C., "The Stab. of Ship after Damage" SNAME 1932 等参照) と考えると Floodable Lengthは b 図の斜線となるべきであろう。

従って船舶のあらゆる使用状態における①と②の関係を調査して a, b, c 図のどれに相当するかということをも調査する必要がある。

この関係を在来船について解明するために以下の条件に従って試算を行なってみた。

- (1) 各船とも容積浸水率, 表面浸水率, モーメント浸水率は同じとし, 85%とする。
- (2) 各船とも計算する状態は軽荷, バラスト入港, 満載入港の3状態とする。
- (3) "Floodable Length for Sinkage & Trim" は 3.3 (Vol. 14, No.6 参照) において述べた近似式を用いて算出する。
- (4) "Floodable Length for Stability Flooded" は以下に述べる Prof. A. Mandelli の方法により損傷長さ  $l$  と船の長さ  $L_s$  の比  $l/L$  をベースに求めた GM 損失 ( $\delta GM$ ) から残存 GM が  $5\text{cm}$  になるような  $l/L$  を求める。

この場合, 損傷前の GM によって結果が異なるわけであるが, これはそれぞれの船について現状のままとする。また損傷を中央部に受けた場合についてのみ計算する。従って各図の曲線②は 1 点だけとなる。

**Prof. A. Mandelli の方法** (The Shipbuilder and Marine Engine Builder, Sep.1960)

損傷により失われる復原力の大きさは損傷を船の中央に受けた場合に最大となる。この場合の損失量は次のようにして推定できる。

記号:

- B = 船の幅
- H = ある状態における損傷前の吃水
- h = 浸水する区画の二重底頂部から損傷前の水線までの深さ (二重底は損傷を受けないか, もしくは既に液体で満されていると考える)

- $L_s$  = 船の長さ
- $l$  = 損傷区画の長さ
- $\mu$  = 容積, 表面およびモーメント浸水率
- $C_b$  = 吃水 H における方形肥係数
- $C_w$  = " 水線面積係数
- $V$  = " 排水容積

$v$  = 浸水容積 (二重底頂部から損傷前の水線まで)

GM の損失 ( $\delta GM$ ) は次の a, b, c の合計である。

(a) 損傷による浮心 B の上昇によるもの

$$-\frac{v}{V} \left( \frac{1}{2} h + \frac{1}{2} \delta H \right)$$

但  $\delta H$  は損傷による H の増加。

(b) 損傷による水線面積の欠如による慣性モーメント I の減少

$$\frac{\mu B^3 l}{12 V}$$

(c) 損傷による吃水の増加の結果生ずる I の増加

$$\frac{\delta I}{V} \quad \text{但 } \delta I \text{ は } I \text{ の増加}$$

ここに 
$$\delta H = \frac{v}{A - \mu B l}$$

$$\begin{aligned} v &= \mu B l h \\ A &= C_w L_s B \\ V &= C_b L_s B H \end{aligned}$$

であるから, これらを a, b に代入し整理すると

$$\frac{\delta H}{h} = 2G \dots\dots\dots(4.1)$$

$$\frac{\delta GM}{h^2/H} \cdot \frac{C_b}{C_w} = G - L \dots\dots\dots(4.2)$$

となる。但し

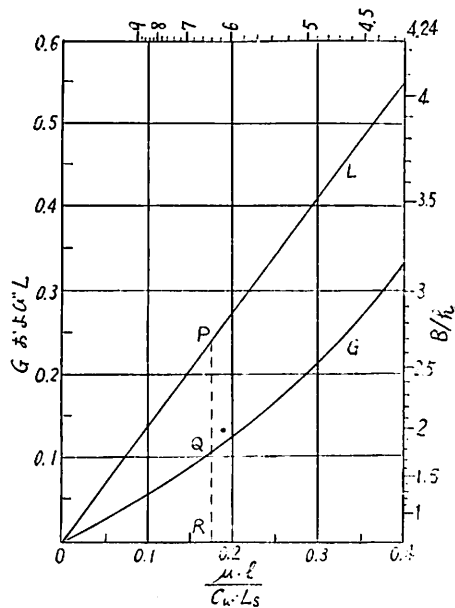
$$G = \frac{1}{2} \frac{\frac{\mu l}{C_w L_s}}{1 - \frac{\mu l}{C_w L_s}} \quad (\text{Gain})$$

$$L = \frac{1}{12} \left( \frac{B}{h} \right)^2 \cdot \frac{\mu l}{C_w L_s} \quad (\text{Loss})$$

G および L は第 20 図から読取ることができる。L は B/h により動くが G は動かない。

任意の点 R における G および L は QR および PR である。さらに(c)  $\frac{\delta I}{V}$  に次の近似式によって求める。

$$\frac{\delta I}{V} = 0.018 \frac{B^2}{H \cdot H_0} \delta H \quad \text{但 } H_0 \text{ は計画吃水}$$



第 20 図



(この試算に当って  $\delta I$  は主として排水量曲線より求めたが、この式によったものもある。なおこれについては 4.3.2 参照のこと)

#### 4.2.2 調査船舶の復原性能

損傷後復原性推定の計算に際しては  $B/d$  の範囲、可浸長曲線の計算に際しては  $d/D$  の範囲について解明しておく必要がある。船の  $B$  &  $D$  は常数であるから  $d$  の変化を知ればよいことになる。

$d$  についてはその船舶のあらゆる使用状態における吃水ということになるであろう。従って想定すべき  $d$  は軽荷状態より空船状態(出入港時),消費状態(50%, 80%),満載状態(出入港時)というように  $d$  についての critical な点となるであろう。

このような  $d$  について多くの船舶を調査すれば船の大きさ ( $L_{pp}$ ,  $G.T.$ ,  $\Delta F$ ) 船型, 船の用途等によって所期の問題が解明できるであろう。この  $d/D$ ,  $B/d$  の範囲は第21図に示すごときものである。

この調査に際し復原性関係の諸元をも合せて集録しておくとして  $GM$  の計算や今後の検討にも極めて都合であるので、最近の船舶につき軽荷, バラスト入港, 満載入港の3状態につき復原性の諸元を調査してとりまとめたものを第7表として示した。

#### 4.2.3 調査船舶の損傷時復原性と可浸長曲線との関係

一般方針に従って各委員の分担により約30隻について試算を行なった。これらの船舶は長さ約 100~160m におよんでいる。これらにつき中央部浸水時 ( $\mu=0.85$ )

の残存  $GM$  が 5cm となる浸水長さと可浸長曲線との関係を検討した。その中の代表的3例を第22~24図に示す。

以上の試算の結果を考察すると大凡次のような傾向が結論される。

##### (1) 満載入港状態:

殆んどすべての船で浸水長さの増大にともない  $GM$  が増加する。(  $GM$  が減少する場合でもその値はごく僅かである)。従って 4.2.1 の  $a \sim c$  図における②の曲線は中央部には現われない。即ち残存  $GM$  の値によって制限される可浸長というものはない。

##### (2) 軽荷および空船入港状態

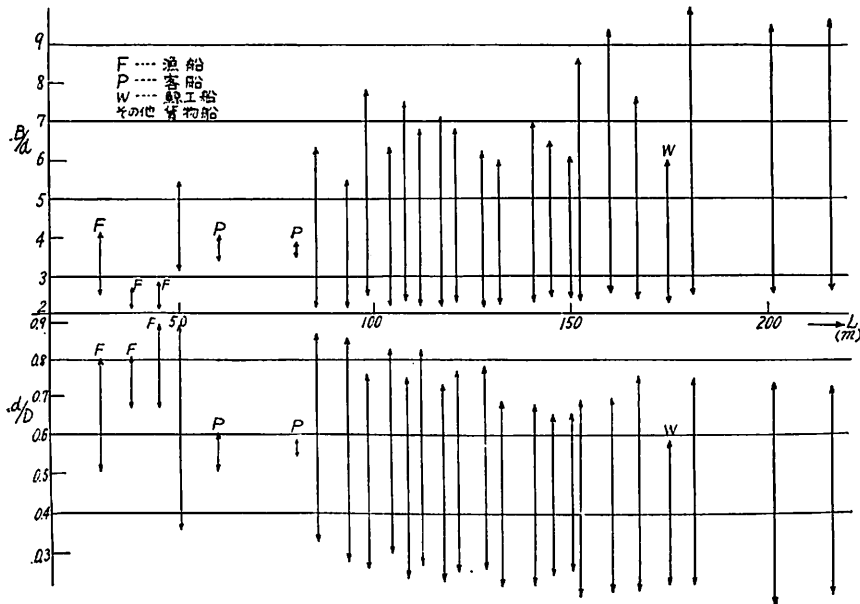
この場合は浸水長さが増すと共に  $GM$  は減少する。この減少量  $\delta GM$  は  $l/L$  が 20~30%位までは近似的に  $l/L$  に比例するものとみられ、各状態中軽荷状態における減少量が最も大きい。

残存  $GM$  5cm を許す浸水長さを図中に◎印にて示すが、この長さは残存  $GM$  (ここでは5cm) によって規制される「可浸長」と考えられ、これと限界線までのトリムによる可浸長との比は船の長さが大となるに従って減少する傾向にあり、軽荷状態で50~30%, 空船入港状態で70~50%である。

以上の結果から原子力船の区画長が、損傷後の残存  $GM$  によっても制限される場合を考えると、この制限は各状態中で最も吃水の浅い軽荷状態において最も大きく効いてくる。これに反して沈下およびトリムにより制限される可浸長は最深吃水の満載状態で最もシビヤである。

あらゆる航海状態で安全であるためには軽荷状態(この状態は実際にあり得ぬとも考えられるので、空船入港状態とした方が実際的かも知れない)で前者の制限を満足し、満載状態で後者を満足していればよい。これを試算の実例によってみると、長さの小なる船は主として沈下およびトリムによる可浸長で制限され、長さの大なる船は主として残存  $GM$  によって制限されることが判る。但しこれは中央部の浸水のみを考えているから、前後部に浸水した場合には不明であり、最終的な結論はこの場合の様相を精査した上でないと述べられない。

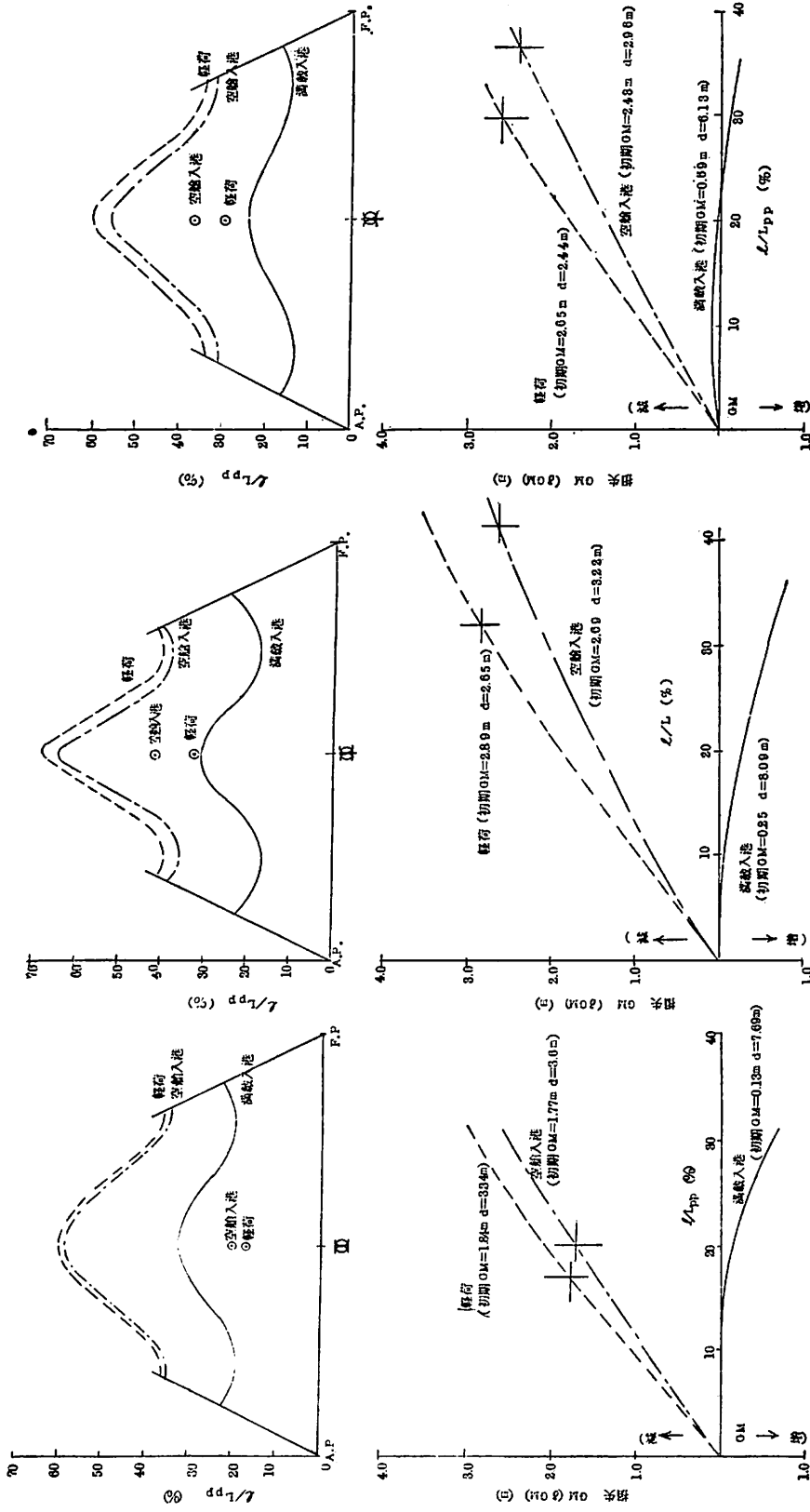
(以下「4.3 損傷時復原性能に関する考察」は次号へ)



第21図 L に対する  $B/d$  および  $d/D$







第22図 貨物船箱根山丸可浸長曲線図 ( $\mu=0.85$ )

$L \times B \times D = 142.5\text{m} \times 19.3\text{m} \times 12.4\text{m}$

◎損傷後の残存GM=5cmの場合の可浸長 (%)を示す

第23図 貨物船智利丸可浸長曲線図 ( $\mu=0.85$ )

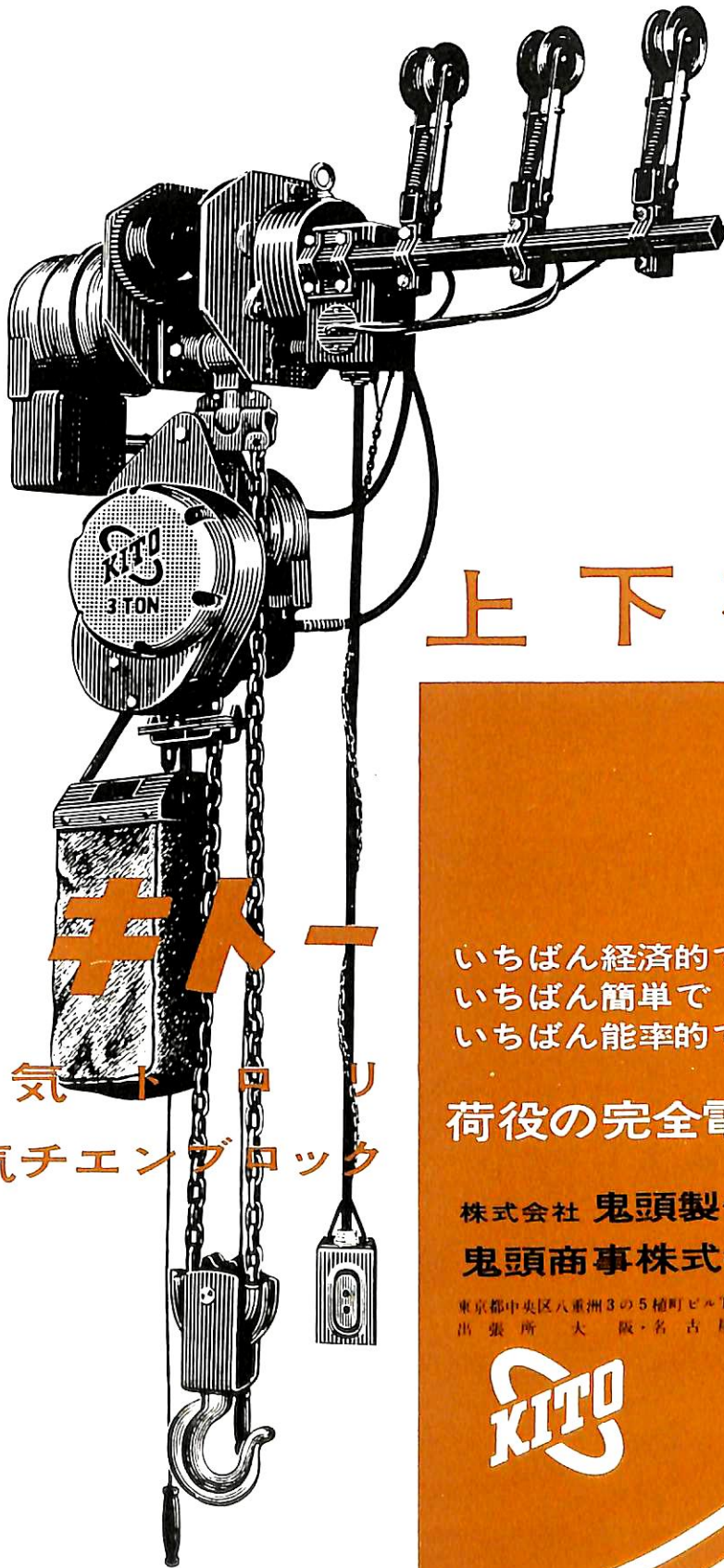
$L \times B \times D = 132.4\text{m} \times 18.2\text{m} \times 11.7\text{m}$

◎左記と同様

第24図 貨物船明天丸可浸長曲線図 ( $\mu=0.85$ )

$L \times B \times D = 105.0\text{m} \times 15.4\text{m} \times 8.3\text{m}$

◎左記と同様



# 上下横行

キトー

電気トローリ  
電気チェーンブロック

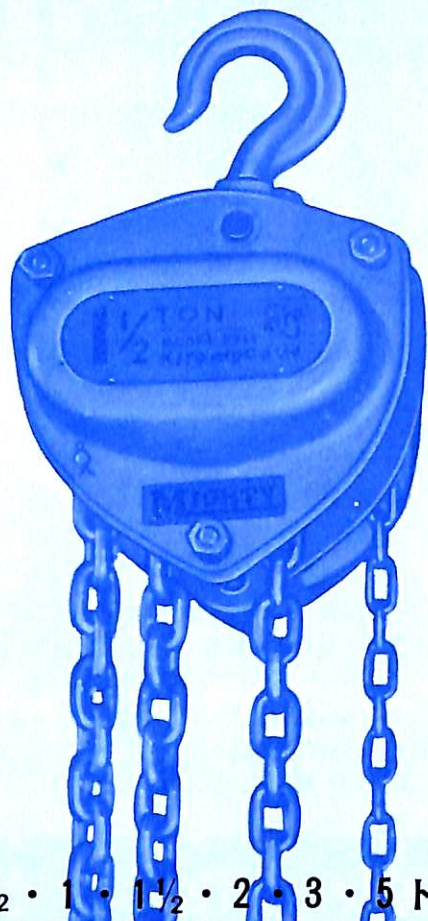
いちばん経済的で  
いちばん簡単で  
いちばん能率的です

荷役の完全電動化に！

株式会社 鬼頭製作所  
鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲3の5 植町ビル TEL 271-4821(代)  
出張所 大阪・名古屋・福岡

KITO



1/2・1・1 1/2・2・3・5トン

キトー・マイティ

世界水準を抜く  
強力チェーンブロック

特長

- ▶ 合金鋼クサリに高周波熱処理
- ▶ 画期的なローラーベアリング入り
- ▶ 全密閉型の新しいデザイン

たて・よこ  
斜めの  
けん引機！

特長

- ▶ 小型・軽量で持運びがらく
- ▶ クサリの長さを迅速に調節できる特殊機構

レバーブロック

3/4・1 1/2・3・5トン



船の科学内容索引 (昭和36年 第14巻)

◎新造船写真集 (No. 147~158)

- (1) 白水丸, 大島丸, 第2千代田丸, 富士丸, 第2北星丸, 吉進丸, 天龍丸, 第1清寿丸, 穂山丸, 第1寿寿丸, 鷹丸, 18海形丸, 俊光丸, 広安丸, 第3光隆丸, 第6浪速丸, 金比羅丸, 第10八幡丸, 第2旭丸, 天祥輪, 建華輪, Aetolia, Dagohoy, Mui Kim, Santa Constance, Texaco Hawaii, King Fisher, King Fisher - 1
- (2) 十勝山丸, りばぶうる丸, 第2乾栄丸, 富久川丸, 大栄丸, 戸畑丸, 日明丸, 第11東丸, 第8勝丸, 神宝丸, 泰博丸, 日鋼丸, 第3喜代丸, 日栄丸, 青島丸, 第8通信丸, しらさぎ, 第5新造丸, 第1興紀丸, 第15美登丸, 第11楽洋丸, Naess Sovereign, Aungzeya, Tenos, Philippine President Osmena, Caltex Erisbane
- (3) 海龍丸, 紀伊春丸, 千代田丸, 協洋丸, 第5東洋丸, 長州山丸, 有峰丸, 第8進栄丸, ほろない, 第3千秋丸, 天草丸, 大恵丸, みずほ丸, 第1伊江丸, 北祐丸, 利礼丸, 第10美成丸, 第8加喜丸, 第2長和丸, 菱和丸 (改造船), Jalakirti, M. H. Thamrin, Penelope, Philippine President Roxas, Setiabudhi
- (4) 讃岐丸, 第3雲海丸, 美幌丸, ちはや, 第50あけぼの丸, 銀龍丸, とよさか丸, 公友丸, 第11安栄丸, 第5年徳丸, 正和丸, 能登呂山丸, 八幡山丸, 天山丸, 第3金福丸, 楠丸, 第16太陽丸, 第15天祐丸, 第8伊勢丸, かながわ, Tasman Sea, Gunung Guntur, Rio Negro および同型船3隻
- (5) 富悠丸, 千代川丸, 明晴丸, 蓬萊丸, 加明丸, 第1扇山丸, 第2えるびい丸, まつうら, 日幸丸, 第8東水丸, 陽光丸, 52五葉山丸, 第6英雄丸, 第7英雄丸, 清安丸, 島根丸, 伸明丸, 第2快早丸, 白鷺丸, はやぶさ, Gunung Kerintji, Montego, Philippine President Garcia, Texaco Anacortes
- (6) くいぐ丸, 住吉丸, 松徳丸, 第2房島丸, 第3乾栄丸, 南洋丸, 長洋丸, 瑞洋丸, 明洋丸, 東明丸, 三泰丸, 優洋丸, 第66大洋丸, 羽幌丸, 山美丸, 新栄丸, 鶴和丸, 南幸丸, 第5観音丸, まなづる, 第15恵美寿丸, 第2旭丸, 小桜丸, 第2山星丸, Transocean Shipper
- (7) 西京丸, ひゅうすとん丸, 敷島丸, 大鉄丸, 美島丸, 石山丸, 日周丸, 洞海丸, 第2宗像丸, 三礼丸, 第3

- えるびい丸, 第3家島丸, 第16星宝丸, 清興丸, 30吨吊旋回起重機船12号, Captain John L., Moscliff, Charles E. Spahr, Skauborg, Gunung Tambora
- (8) 宮島丸, 第2国際丸, 多宝丸, 第62住吉丸, 第2静山丸, 第20折田丸, 大山丸, 第10三栄丸, 第107号昭和丸, 第51宝幸丸, 大神丸, 泰生号, はつしお丸, ふくじゅ, 契陽, いすず, Apollonia, Argonaftis, Icoa, J. Louis, Moshill, Skauholt, Zarathustra
- (9) 東燃丸, のうほうく丸, まんはったん丸, びんたん丸, えりも丸, 東光丸, 山富丸, 矢島丸, 第17真盛丸, 第2秩父丸, 第51あけぼの丸, 北幸丸, 第2榛名丸, 小樽丸, 栄和丸, 大和丸, 大島丸, 日桑丸, 瀬戸, 十勝丸, 第31善隣丸, 第22むつ丸, 隆丸, Flying Fish, Gazi Osman Pasa, Philippine Sea, R. I. Teluk Amboina
- (10) 輝洋丸, ふろりだ丸, 長崎丸, 日光山丸, 留萌丸, 永伸丸, 相互丸, 第1白貝丸, 第3北星丸, 朝英丸, 福宝丸, 江安丸, 鶴長丸, くらかけ丸, あさかぜ, 第1琴平丸, Olympus, Peter L., Multatuli Suez, Tambora, Lompo Batang
- (11) 亜細亜丸, 札幌丸, 山昭丸, 土佐春丸, 須磨春丸, はんぷとん丸, 扇豊丸, 第8東洋丸, もがみ, 天鵬丸, 洋鶴丸, 正宝丸, りつりん丸, 第1八幡丸, ひさ丸, 大鳳丸, 第3東丸, Amorgos, Mosdale, Orc-Venus, Delphic Miracle, Naess Clipper, Rantai Belalai
- (12) 豪鷲丸, 金華山丸, 太刀川丸, 栗津丸, 瑞豊丸, 幹島丸, 紅洋丸, きんたい丸, 伊吹丸, 第3富洋丸, 国昌丸, 石垣丸, 土佐丸, 第53宝幸丸, くろがね丸, あさかぜ丸, わかば, 第2日の出丸, Mimar Sinan, Oceanic, North Princess, DenmarkGetty, Oswego Defender, Janecke Maersk, Skauvaag, Mili Tobi

◎一般配置図 (G. A.) 中央断面図 (M. S.) 機関室配置図 (E. A.)

- (1) 長尾山丸 (G. A., M. S., E. A.) さんたるしあ丸 (G. A., E. A.) 第1ぶろばん丸 (G. A., M. S.) 明寿山丸 (G. A.)
- (3) 和泉丸 (G. A.) 富久川丸 (G. A., M. S., E. A.) 大島丸 (G. A.)
- (4) 海龍丸 (G. A.) Naess Sovereign (G. A., E. A.) 白水丸 (G. A.) 各種車両航送船 (甲板諸配置図)
- (5) りばぶうる丸 (G. A., M. S.) 富悠丸 (G. A.) 天

- 草丸 (G. A., M. S.) 飛龍丸 (G. A., M. S., E. A.)  
 つばさ丸 (PT-20 型断面図) 57 呎および78呎型フェ  
 ルテンス艇 (断面図)  
 (6) 第2えるびい丸 (G. A., M. S.) 戸畑丸 (G. A.) 住  
 吉丸 (G. A.)  
 (7) 讃岐丸 (G. A., M. S.)  
 (8) 大山丸 (G. A., E. A.) 三菱水中翼船 MH-3 型  
 (G. A.)  
 (9) 千代田丸 (G. A.) 13万1千 DWT Giant Tanker  
 (G. A., M. S.)  
 (10) ぶるっくりん丸 (G. A.) Suez (G. A.)  
 (11) 東光丸 (G. A., M. S., E. A.) 東燃丸 (G. A., M. S.)  
 ひゅうすとん丸 (G. A.) Skauborg (G. A.)  
 France (Deck plan)  
 (12) Olympus (G. A., E. A.) くらかけ丸 (G. A.)

◎ニュース解説 (編集部) ..... 1~12

◎新造船関係

中型高速貨物船長尾山丸について.....	1
鉄鉱石専用船さんたるしあ丸について.....	1
加圧式 LPG タンカー第1ぶろばん丸について.....	1
三菱翼車プロペラ付和泉丸について.....	3
三菱水中翼船について.....	3
鉱石運搬船富久川丸について.....	3
大型ドラグサクシオン浚渫船海龍丸について.....	4
88,494 DWT タンカー Naess Sovereign につい て.....	4
鉱石運搬船りばぶうる丸について.....	5
鉱石専用船富悠丸について.....	5
日本電信電話公社海底電線布設船天草丸について...	5
フリーピストン曳船飛龍丸について.....	5
水中翼船つばさ丸について.....	5
独乙 Vertens - Werft 社製水中翼船について.....	5
加圧式 LPG タンカー第2えるびい丸.....	6
ケミカルタンカー三泰丸.....	6
宇高航路客車両渡船讃岐丸について.....	7
第三港湾建設局自航ポンプ浚渫船大山丸について...	8
三菱水中翼船の研究開発と MH-3 型について.....	8
極洋捕鯨冷蔵運搬船千代田丸について.....	9
131,000 DWT Giant Tanker について.....	9
高速定期貨物船「ぶるっくりん丸」および「まんは ったん丸」について.....	10
5,000PS タービン駆動ポンプ浚渫船 Suez.....	10
ディーゼル油槽船東光丸について.....	11
高出力ディーゼルタンカー東燃丸について.....	11

ケミカルタンカーひゅうすとん丸.....	11
撒積貨物船 Skauborg について.....	11
75,000DW モータータンカー Olympus について .....	12
双胴遊覧船「くらかけ丸」について.....	12

◎新造船の要目

(1)明治海運 明寿山丸, (3)飯野海運 大島丸, (4)白水  
 汽船 白水丸, (6)日本郵船・東邦海運 戸畑丸, 照国  
 海運・呉造船 住吉丸

◎論文と解説

原子力船シンポジウムに参加して.....	1
車両航送施設の計画要領 (1~4) .....	1~4
日本原子力船研究協会における研究状況について...	2
穂高山丸による原子炉におよぼす外力の実船計測結 果について.....	2
おれごん丸による動揺加速度の計画.....	2
フラッシュ時におけるコンテナ内圧減少に関する 研究.....	2
コンテナと船体構造一体化の研究について.....	2
原子力船の遮蔽設計法.....	2
二領域過熱沸騰型原子炉.....	2
燃料棒構成元素の空間分布を考慮した中性子の透過 に関する研究.....	2
2次遮蔽材の振動実験.....	2
炉心の巡回冷却の研究.....	2
試作コンデンサー型ボイド計について.....	2
船用蒸気プラントの過渡特性.....	2
船用原子炉の加熱ループ実験装置について.....	2
第9回国際試験水檻会議における耐航性に関する問 題の討議 (No.1~2).....	4~5
船の操縦性に関する最近の研究について.....	4
鋼の破壊応力曲線について.....	4
船体構造における塑性設計について.....	4
拡大式自動郵便書切断機 Remote Graphについて...	4
船体強度計算における肘板の影響.....	5
造船業の現況と対策について.....	6
打込海水の影響を考慮した場合の荒海における船の 安定性能の判定法 (1~2) .....	6~7
タンカーの腐食とその対策.....	6
造船用鋼板標準寸法の選定について.....	6
硬質ウレタンフォームの特性と船舶への利用.....	8
模型船の波.....	8
海運白書「日本海運の現状」.....	8
海上保安白書「海上保安の現状」.....	8



波浪中における抵抗増加について…………… 9  
 17次計画造船の経済性向上のための合理化自動化について…………… 9  
 電子計算機を使用して求めた船用蒸気プラント性能におよぼす蒸気条件およびサイクル構成の影響について(その1~2)……………9~10  
 造船業の現況と将来の構図(1~2)……………10~11  
 水中翼船とホバークラフトについて……………10  
 Hovercraft の概要……………10  
 能率的入渠方式「シンクロリフト」について……………10  
 英国豪華船キャンペラ号の設備……………11  
 石川島播磨重工業の新しく開発された I N 鋼……………11  
 C. P. I. Hatch Cover について……………11  
 波形観測ノート(くれない丸実船試験のメモから)……………12  
 矩形開水槽内の自由水……………12  
 自動制御式鋼板ガス切断機 Schichau - Quadruplex……………12  
 欧洲の水中翼船……………12  
 世界最大の船用プロペラ製造……………12

◎船舶用エンジンおよび機器関係

船舶用スーパーチャージト・ボイラについて…………… 1  
 曳船用油圧緩衝装置…………… 2  
 電気式船用ディーゼル機関遠隔操縦装置…………… 3  
 三井 B & W 高出力 V 型ディーゼル機関…………… 3  
 芝浦タービン過給機について…………… 4  
 三菱 UEV 型高出力ディーゼル機関について…………… 6  
 船舶用油清浄機の新しい発展について…………… 7  
 船用ボイラの水処理について…………… 7  
 三菱神戸ターボ給水ポンプ HD 型について…………… 7  
 音響測深機について…………… 7  
 石川島播磨スルザー 9RD90 形ディーゼル機関の製作について…………… 8  
 艦艇用ガスタービン 5,000PS 機関…………… 9  
 船舶用油清浄機の自動化(デラパルセルフオープニングセパレーターによる自動化)…………… 9  
 三菱 12WZ 型 1,500馬力高速ディーゼル機関の特質について…………… 9  
 三菱 UE ディーゼル機関披露……………11  
 伊藤ディーゼル機関遠隔操縦装置について……………11  
 IHI 船用油圧ウインチについて……………12

◎原子力船安全基準について(1~11)……………1~3, 5~12

◎原子力船のページ

コルダーホール型原子炉, 沸騰水型動力試験炉…………… 3

原子力開発利用長期計画の改訂…………… 4  
 原子力年報(昭和34~35年版)発表さる…………… 4

◎浪人の寝言

超々大型船の建造, 第17次計画造船と不定期船…………… 2  
 仲春雑感…………… 4  
 無題…………… 7  
 第17次計画造船の内定を見て……………10  
 第2次防衛計画とヘリコプター空母……………10  
 造船所としての本業……………10

◎技術短信

放射線式含泥率測定装置…………… 1  
 三菱 UE ディーゼル赤阪鉄工と技術提携…………… 1  
 艦艇用高出力三菱 UE ディーゼル 9 UEC 52/65 型完成…………… 2  
 1960年度 B&W 機関生産実績 100 万軸馬力突破…………… 2  
 石川島播磨重工業13万トンタンカー主機28,000馬力超大型タービン設計開始…………… 2  
 三菱日本重工業冷凍式大型 LPG 運搬船受注…………… 2  
 日立造船大型ドレヅジャー 4 隻受注…………… 2  
 蒸気タービン駆動 5,000 馬力浚渫船 Suez 進水…………… 3  
 日立シュプラマル水中翼船「つばさ丸」…………… 3  
 三菱水中翼船 MH-1 号艇…………… 3  
 芝浦タービン過給機 5,000 台突破…………… 3  
 ロイド統計1960年世界進水実績…………… 3  
 三菱 UE ディーゼル機関宇部興産と技術提携…………… 4  
 三菱造船大型水中翼船年内に完成…………… 4  
 日東紡の輸出向プレジャーボート(Bell Boy)…………… 4  
 フリーピストンガスタービン曳船飛龍丸…………… 4  
 わが国最初の艦艇用ガスタービン完成…………… 4  
 三菱 UE ディーゼル大型機関 9UEC 85/160 型…………… 4  
 くれない丸の新しいバルバス・パウ…………… 4  
 石川島播磨スルザーディーゼル大型 1 番機完成(9RD90 型 18,000BHP)…………… 5  
 米空母コンステレーション号の船内大火…………… 5  
 南極探険船兼南阿沿岸貨物船起工…………… 5  
 三菱水中翼船 MH-3 型完成公開運転…………… 6  
 三井 B&W984-VT2BF-180 型機関完成…………… 6  
 処女航海に就いた世界大豪華船キャンペラ号…………… 6  
 大型ドレヅジャー・ポンプ原動機用ディーゼル機関の出現…………… 6  
 日本産業巡航見本市専用船の設計…………… 6  
 造船用の新アルミ合金の開発「ノーラルD54S」…………… 6  
 小型油槽船標準設計の作成…………… 6  
 世界最大のディーゼルタンカー“Olympus”進水…………… 7

— 船 の 科 学 —

三菱 UE ディーゼル大型第 1 番機 9UEC85/160 型  
18,000PS 運転開始…………… 7

シーレーサー第 1 船 President Lincoln 処女航海  
で日本へ (コンテナ荷役装置写真付) …… 7

新製品キトー電気トロリー…………… 7

大阪商船へいぐ丸横浜一紐育間新記録…………… 8

三菱 6UEV 30/40 型ディーゼル機関 100 時間耐久力  
試験…………… 8

わが国最初の機関部自動化貨物船金華山丸進水…………… 9

富士ホワイトシュナイダープロペラ第 1 号機完成…………… 9

P&O オリエンタライズの豪華客船 Orsova,  
Orcaades 相ついで横浜入港…………… 9

新明和水中翼船 SF-30 型公開運転…………… 11

米国遠洋水中翼船第 1 船近く完成…………… 11

国産最大の 1,000 馬力三菱翼車プロペラ…………… 11

第 3 回原子力船シンポジウム…………… 11

耐熱耐海水塗料ポリウラック (耐熱用) H…………… 11

三井造船の新舟艇工場建設…………… 11

三菱水中翼船 T ドライブ式 MH-3 第 2 号艇…………… 12

出光興産 13 万 DW タンカー起工…………… 12

米海軍水中翼研究艇グラマン社に発注…………… 12

カナディアン・プラット・アンド・ホイットニー社  
P T 6 小型ガスタービンの船舶への装備…………… 12

◎船舶技術レポート No. 1…………… 10

函館ドック油圧式泥ひ (扉) 自動開閉装置  
井上商会の耐火材, 塗料, 助燃剤その他  
米国ガムレン・ケミカル会社の添加剤および洗剤に  
ついて  
トンボ印 # 6400 Marine Board (マリンボード)  
英国ケープアスベスト社と技術提携による断熱材の決  
定版 “カポサイト”  
船舶用の新しい断熱材大和ゴム化工のビニクール  
新しい船舶用資材としての池袋瑛瑯のシーポーセル・  
シーポクラッド・グラスタル  
日東紡サンライン  
東レナイロン船舶用途について  
特許 ウルトラフィルター  
船舶用 KATHABAR 湿度調整機  
神鋼電機の甲板補機用交流電気機器  
富士フォイトシュナイダプロペラの活躍  
DEWCEL 露点温度計  
コーシンペーン船用風向風速計  
全電気式船用機関遠隔操縦装置  
大洋電機の船用電気機器  
北辰=プラート・C 型ジャイロコンパス, 北辰オート

パイロット…  
船の自動化に一躍進出した船用機関集中制御装置  
理化電機の船用電子管式温度計  
船舶のリモコンとオートメ化用機器としての PUSII  
PULL BALL-BEARING CONTROL  
理化精機のゲッチングン型精密圧力計およびベツツ型  
マノメーターについて  
新しい船舶修理用材料プラスチック・スチール (デブ  
コン) について

◎文献紹介

「海洋波と船舶」に関するシンポジウム…………… 7  
高速客船くれない丸における Waveless Bulf の船  
首波打消しに関する研究…………… 12

◎海外文献紹介

世界のタンカーの発展…………… 6

◎米国造船界短信 (16)

APL Sea Racer “President Lincoln” につい  
て…………… 7

◎世界の客船 (写真および説明)

(1) Nieuw Amsterdam, (2) Windsor Castle,  
Transvaal Castle, (3) Giulio Cesare, (4) Antilles,  
Flandre, イタリアの新巨船, (5) Oriana, Andes,  
(6) Edinburgh Castle, Pretoria Castle, (7) Mau-  
retania, Northern Star, (8) Canberra, (9) Ivernia  
(10) France, (11) Rotterdam, France (Deck plan 付)  
(12) Liberte

◎世界最大の原子力潜水艦 USS Triton…………… 8  
◎主要造船所船舶建造工事工程表…………… 1, 7  
◎海上自衛隊艦艇一覧表…………… 7  
◎新造船工事月報 (35年10月~36年8月) …… 1, 3~12  
◎主要造船所手持工事量と消化年数 (35年末現在) …… 3  
◎新造船建造許可実績 (35年12月~36年11月) …… 1~12  
◎造船用設備新設等処分状況月報 (35年9月~36年9月)  
…………… 2~5, 8, 10, 11  
◎昭和36年度船舶関係科学技術試験研究補助金交付先  
一覧…………… 6  
◎特定船舶整備公団の昭和36年度第 1 回共同建造船主  
一覧…………… 6  
◎特定船舶整備公団の昭和36年度戦艦船代替共同建造  
適格船主内定…………… 11  
◎昭和36年度計画 (第17次) 造船申込み船主一覧…………… 8  
◎昭和36年度計画 (第17次) 新造船建造一覧…………… 9

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和36年8月末現在)

Main table showing ship construction statistics. Columns include shipyard (造船所), purpose (用途), cargo/passenger capacity (貨物船, 客船), oil tankers (油槽船), fishing boats (漁船), export ships (輸出船), total (合計), and construction progress for 1961 (進水船) and 1962 (竣工船) in G.T. tons.

起工船 150隻 187,664総噸 (うち200GT未満 90隻 8,973GT省略) (昭和36年8月末現在)

Table of ship construction start dates. Columns include shipyard (造船所), ship number (船番), ship name (船名), owner (主), total tonnage (総噸数), machinery (機), purpose (用途), and start date (起工月日).



Main table listing ship specifications, names, and statistics. Columns include ship name, tonnage, and various identifiers.

竣工船 188隻178,382総噸 (101GT未満73隻4,440GT省略※印船35隻は進水欄と重複, 進水月日は竣工欄大字で示す)

Detailed table with columns for ship name, ship number, main agent, total tonnage, purpose, and completion date.



A	尼崎製鉄株式会社	38	日本デブコン株式会社	38	
D	ダイアボンド工業株式会社	117	日本無線株式会社	4	
	ダイハツ工業株式会社	31	日本ビストンリング株式会社	46	
	大機ゴム工業株式会社	6	日本ペイント株式会社	18	
	大日本塗料株式会社	40	日本冷蔵株式会社	35	
F	富士金属株式会社	37	西芝電機株式会社	1	
	富士電機株式会社	34	日製産業株式会社	31	
	株式会社福島製作所	表 4	O	株式会社大沢商会	表 3
H	ヒエン電工株式会社	41	R	リーベルマン株式会社	7
I	有限会社井上商会	9		理研ビストンリング工業株式会社	8
	石川島播磨重工業株式会社	10	S	株式会社成山堂書店	46
K	鬼頭商事株式会社	挿込		神鋼電機株式会社	21
	鋼板剪断機械株式会社	20		新光機械工業株式会社	34
	倉敷レイヨン株式会社	表 4		神東塗料株式会社	42
	栗田化学工業株式会社	表 2		株式会社瑞西時計輸入商会	1
M	丸紅飯田株式会社	19		ソニー株式会社	118
	三菱金属鋁業株式会社	22	T	太平工業株式会社	36
	三菱造船株式会社	表 1		大興物産株式会社	7
N	長瀬産業株式会社	3		大洋電機株式会社	表 3
	新潟ウォシントン株式会社	22		東京電機製造株式会社	8
	日米自動車株式会社	5		株式会社東京計器製造所	10
	日本ビテイ株式会社	21		東京計装株式会社	118
	日本ノボパン工業株式会社	39		東京機器工業株式会社	表 2
	日本ダンロップ護謨株式会社	2		巴工業株式会社	10

なに 何から 何まで 何でも クツク 接着剤!  
船舶用ほか150余种



高性能接着剤

**ダイアボンド**

**ダイアボンド工業株式会社**

営業所 東京都中央区日本橋本町4-6 電話(661)0844  
本社・工場 東京都葛飾区本田原町3 電話(697)1157



▶ ボンドマスターG458は、ポリステレン、ウレタン等の硬質・半硬質プラスチックフォーム同志の接着及び、他の材質との接着に適します。

船舶の接着剤



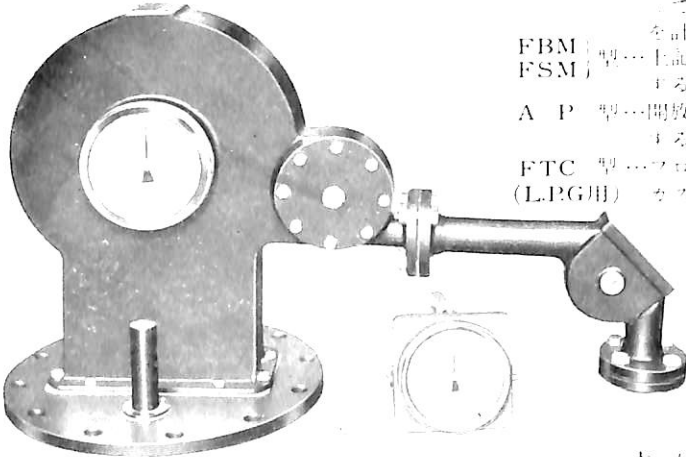
**Bondmaster**  
G458

ラバー・エンド・アスベスト社、ソニー株式会社  
日本総代理店 東京都品川区6-351 (442) 5111



液面計

船舶用液面計



- FWV 型…密閉型で、フロートによって液面変位を滑車式で測定し、ウエイとおよびスプリングによってバランスを取り、その目盛により深さを計る
- FBM 型…上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである
- FSM 型…上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである
- A P 型…開放式で空気を介して、背圧により測定するものである
- FTC 型…フロートによる測定方法であるが、特に液化(LPG用)ガス用に設計されたものである

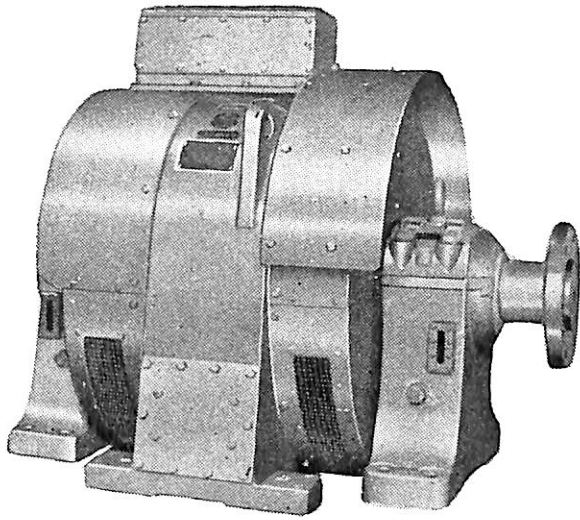
その他各種液面計

東京計装株式会社

本社 東京都港区芝田村町 6-10 (創和ビル)  
電話 東京 (501) 7414・(431) 8947  
営業所 大阪市北区西扇町17 (日扇ビル) 電話 (36) 7462  
工場 横浜・目黒







交流・直流発電機  
各種電動機及制御装置  
配電盤  
その他船舶用特殊電気機器

信用と技術



# 大洋電機株式会社

取締役社長 山田澤三

本社 東京都千代田区神田錦町3の16電話東京(291)5916~9  
工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町18電話笠松 2181~4  
下関出張所 下関市竹崎町399電話下関(22)2820・3704  
北海道出張所 札幌市北二条東二丁目浜ビル電話札幌56347.(38061.8261)

# HAMILTON

CHRONOMETER WATCHES



2日巻  
21石  
特殊エリンパヒゲゼンマイ付  
高級仕上げムーブメント



ハミルトン マリナーロムター

総代理店

株式会社 大澤商會

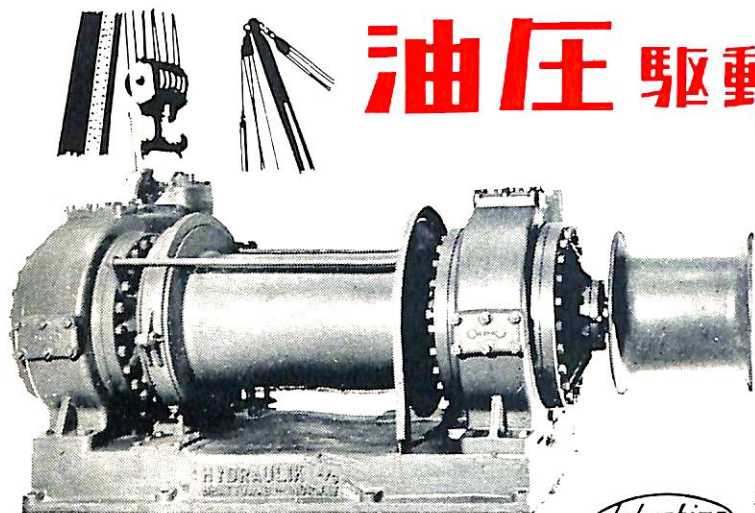
産業機械部

東京都中央区銀座西2の1 山田ビル2階 TEL (535)3271~4

昭和三十六年十二月五日印刷  
昭和二十三年十二月十日發行  
第三種郵便物認可

優秀な性能を誇り驚異的に普及!!

# 油圧駆動甲板機械



揚 錨 機  
揚 貨 機  
繫 船 機  
トロールウインチ



株式 福島製作所  
会社

東京都中央区銀座7丁目1番地  
銀座ヤマトビル8階  
電話 (571) 代表 9246

船の科学

定価 一九〇円

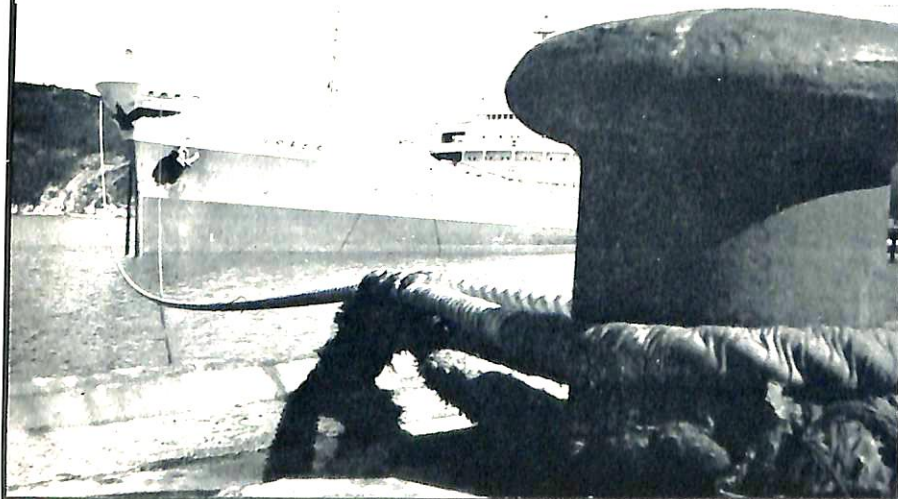
七つの海で活躍する!

倉敷ビニロン

# クレモナロープ

特長

1. 強い  
(スレ、引張り、ショックに強い)
2. 取り扱いやすい  
(紡績糸ロープだから軟かくスリップしない)
3. 経済的  
(長く使えるから結局は経済的)



倉敷レイヨン株式会社

東京都港区麻布町七九  
船舶技術協会  
電話 青山(40)三九九四番